

Universidad Andina Simón Bolívar

Sede Ecuador

Área de Gestión

Maestría en Finanzas y Gestión de Riesgos

**Aplicabilidad del modelo Black-Litterman para la optimización de
portafolios de instrumentos de renta variable del Ecuador**

Marcelo Antonio Argumedo Valencia

Tutor: David Ricardo Castellanos Paredes

Quito, 2020

Trabajo almacenado en el Repositorio Institucional UASB-DIGITAL con licencia Creative Commons 4.0 Internacional		
	Reconocimiento de créditos de la obra	
	No comercial	
	Sin obras derivadas	
Para usar esta obra, deben respetarse los términos de esta licencia		

Cláusula de cesión de derecho de publicación

Yo, Marcelo Antonio Argumedo Valencia, autor de la tesis “Aplicabilidad del Modelo Black-Litterman para la Optimización de Portafolios de Instrumentos de Renta Variable del Ecuador”, mediante el presente documento dejo constancia de que la obra es de mi exclusiva autoría y producción, que la he elaborado para cumplir con uno de los requisitos previos para la obtención del título de Magíster en Finanzas y Gestión de Riesgos en la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador.

1. Cedo a la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador, los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, durante 36 meses a partir de mi graduación, pudiendo por lo tanto la Universidad, utilizar y usar esta obra por cualquier medio conocido o por conocer, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico. Esta autorización incluye la reproducción total o parcial en los formatos virtual, electrónico, digital, óptico, como usos en red local y en internet.
2. Declaro que en caso de presentarse cualquier reclamación de parte de terceros respecto de los derechos de autor/a de la obra antes referida, yo asumiré toda responsabilidad frente a terceros y a la Universidad.
3. En esta fecha entrego a la Secretaría General, el ejemplar respectivo y sus anexos en formato impreso y digital o electrónico.

26 de mayo de 2020

Firma: _____

Resumen

En el presente estudio, se analiza la aplicabilidad del modelo Black-Litterman en un portafolio de instrumentos de renta variable del Ecuador, utilizando la información disponible para el inversionista (indicador bursátil ECUINDEX y los niveles de capitalización bursátil de cada emisor), para obtener los rendimientos implícitos de mercado (punto neutral de partida para el modelo). Como parte del proceso de estimación de retornos de cada activo, se toman en consideración las expectativas del inversionista, para incorporar el desempeño esperado de un instrumento con respecto a otro, en la conformación de la cartera óptima.

Los resultados obtenidos evidencian que es factible realizar la optimización del portafolio de instrumentos de renta variable en el mercado bursátil ecuatoriano, a través de la metodología propuesta por Black-Litterman, siempre y cuando se tomen ciertas consideraciones, dadas las limitantes del mercado. Además, el análisis realizado demuestra que la incorporación de las expectativas de los inversionistas permite realizar una adecuada asignación de los activos, a diferencia de los resultados obtenidos por el modelo de Markowitz.

Palabras Clave: Black Litterman, optimización portafolios, renta variable, Markowitz, renta variable, diversificación, Sharpe

Dedicado a Dios, a la memoria de mi abuela Catalina, y a mis padres Rosangela y
Antonio

Agradecimientos

A mi Director de Tesis, David Castellanos, por su valiosa guía y apoyo en la elaboración del presente estudio.

A mi hermano Eduardo, por su ayuda y apreciaciones.

Tabla de contenidos

Introducción.....	19
Objetivo General.....	19
Objetivos Específicos	20
Capítulo Primero Marco Teórico.....	21
1. Descripción de los Mercados Financieros	21
2. Clasificación de los Mercados Financieros	21
3. Tipos de Instrumentos Financieros	23
4. Conceptos Relacionados con Carteras de Inversión.....	24
4.1. Retorno o Rendimiento.....	24
4.2. Volatilidad	24
4.3. Covarianza y Correlación	25
4.4. Desviación Estándar del Portafolio	25
4.5. Medidas de eficiencia	26
4.6. Capital Asset Pricing Model.....	27
4.7. La frontera eficiente.....	27
5. Modelos de Optimización de Portafolios	29
5.1. Modelo propuesto por H. Markowitz	29
5.2. Modelo propuesto por Black & Litterman	32
5.3. Desarrollo Matemático del modelo Black – Litterman	33
6. Estudios y aplicaciones realizadas bajo la metodología Black - Litterman en Latinoamérica: casos de estudio en Colombia y Perú	36
6.1. Construcción y Gestión de portafolios con el Modelo Black- Litterman: una Aplicación a los Fondos de Pensiones Obligatorias en Colombia	37
6.2. Construcción y Gestión de Portafolios Mediante el Modelo Black-Litterman: Una Aplicación a las AFP en Perú Durante el Período 2007-2015	38
6.3. Portafolio de Activos de Renta Fija TES Colombianos Construidos a partir de la Aplicación de un Modelo Black-Litterman	38
Capítulo Segundo Análisis del Mercado Bursátil en el Ecuador.....	41
1. Estructura y participantes del mercado bursátil en el Ecuador.....	41
2. Requisitos para participar en el mercado bursátil ecuatoriano	43
2.1. Requisitos para el emisor.....	43

2.2. Requisitos para el inversionista	44
3. Nivel de capitalización bursátil en el Ecuador	45
3.1. Instrumentos negociados	45
3.2. Emisores	47
3.3. Índices de Profundización Bursátil del Ecuador.....	47
4. Índices bursátiles en el mercado ecuatoriano	50
4.1. Índice ECUINDEX.....	51
4.2. Índice BVG INDEX	51
4.3. Índices IPECU e IRECU	52
Capítulo Tercero Construcción Expectativas del Inversionista.....	53
1. Selección de instrumentos de renta variable para conformar el portafolio	53
1.1. Corporación Favorita C.A.	54
1.2. Holcim Ecuador.....	55
1.3. Produbanco	55
1.4. Banco de Guayaquil.....	56
1.5. Compañía de Cervezas Nacionales.....	56
2. Factores que afectan al precio de las acciones los emisores seleccionados	57
3. Construcción de las expectativas de los inversionistas con respecto al desempeño de los instrumentos	58
3.1 Valor en Riesgo (VaR)	59
4. Categorización de las expectativas de los inversionistas para ser utilizadas en el modelo	61
Capítulo Cuarto Estimación de Retornos Mediante la Aplicación del Modelo Black – Litterman	63
1. Cálculo de los retornos del portafolio de referencia de mercado	63
1.1. Factor de Aversión al Riesgo	63
1.2. Matriz de covarianzas de los retornos	64
1.3. Pesos de los instrumentos en el mercado	64
1.4. Cálculo del Vector Π	65
2. Estimación de los retornos de la cartera de renta variable, por medio de la aplicación del modelo Black – Litterman.....	65
2.1. Cálculo de la incertidumbre de las opiniones	66
2.2. Término de restricción de pesos	66
2.3. Término de pesos de retornos del mercado y opiniones.....	66

2.4. Estimación de los retornos de la cartera	67
3. Optimización del portafolio utilizando los retornos obtenidos mediante el modelo de Black – Litterman	67
Capítulo Quinto Comparación de Resultados entre Metodologías de Optimización de Portafolios.....	73
1. Aplicación del modelo de Markowitz en el portafolio de inversiones	73
2. Comparación de portafolios obtenidos entre el modelo Black - Litterman y el modelo de Markowitz	74
Capítulo Sexto Conclusiones y Recomendaciones.....	81
1. Conclusiones.....	81
2. Recomendaciones	83
Bibliografía.....	85
Anexos	89
Anexo No. 1: Precios Históricos Mensuales de los Emisores que Conforman el Portafolio de Instrumentos de Renta Variable, ECUINDEX y Tasa <i>Treasury Bill</i>	89

Lista de Tablas

Tabla 1	45
Tabla 2	46
Tabla 3	47
Tabla 4	48
Tabla 5	49
Tabla 6	50
Tabla 7	57
Tabla 8	60
Tabla 9	61
Tabla 10	64
Tabla 11	65
Tabla 12	65
Tabla 13	68
Tabla 14	68
Tabla 15	68
Tabla 16	69
Tabla 17	70
Tabla 18	73
Tabla 19	74
Tabla 20	75

Lista de Figuras

Ilustración 1	28
Ilustración 2	28
Ilustración 3	46
Ilustración 4	76
Ilustración 5	77

Introducción

La estimación de portafolios de instrumentos de renta variable en el Ecuador se realiza en la mayoría de los casos de forma subjetiva o utilizando metodologías tradicionales de optimización basadas en el riesgo y rendimiento históricos de la cartera. Al analizar la conformación de portafolios eficientes desde una perspectiva de mercado, se denotará que no se toma en consideración factores o insumos que incorporen las expectativas de los inversionistas (en relación con el desempeño de los instrumentos), aun cuando dicho criterio influye en la toma de decisiones al momento de realizar la inversión, lo que conlleva a conformar carteras que no reflejan en su totalidad las necesidades de los administradores de los portafolios de inversión.

El enfoque tradicional de selección de carteras eficientes toma como base dos parámetros para la optimización de los portafolios: el riesgo y el rendimiento, pero omite la incorporación de las perspectivas que puedan tener los administradores de las carteras de inversión, en relación al comportamiento de los instrumentos que las conforman. Al no poder incorporar este criterio, la selección de instrumentos se realiza únicamente a través del análisis del comportamiento de los datos históricos.

La presente investigación pretende estudiar y aplicar la metodología del modelo Black - Litterman, con el fin de incorporar las expectativas de los inversionistas en la conformación de portafolios óptimos de instrumentos de renta variable, y así analizar la factibilidad de aplicación de dicho modelo en el mercado bursátil del Ecuador, tomando en consideración las limitaciones de información en dicho mercado. En este contexto, los objetivos planteados en el estudio son los siguientes:

Objetivo General

Determinar la aplicabilidad del modelo Black -Litterman, para realizar la optimización de portafolios de instrumentos de renta variable del Ecuador.

Objetivos Específicos

- Describir la metodología del modelo Black - Litterman para la estimación de portafolios óptimos de inversiones.
- Identificar si es factible utilizar la información disponible en mercado bursátil ecuatoriano, para aplicar el modelo Black – Litterman en portafolios de renta variable del país.
- Estimar los rendimientos del portafolio tomando en consideración los retornos del mercado ecuatoriano, así como las expectativas de los inversionistas.
- Comparar los resultados obtenidos con el modelo Black - Litterman, en relación con los obtenidos al aplicar el modelo de Markowitz, para conformar portafolios eficientes de instrumentos de renta variable del Ecuador.

Capítulo Primero

Marco Teórico

1. Descripción de los Mercados Financieros

Se entiende por mercado financiero el mecanismo o lugar/espacio físico o digital a través del cual se produce un intercambio de activos financieros y se determinan sus precios. El sistema no exige, en principio, la existencia de un espacio físico concreto en el que se realicen dichos intercambios. El contacto entre los agentes que operan en estos mercados puede establecerse de diversas formas: telefónicamente o por télex, por correo, por ordenador, mediante mecanismos de subasta, etc. (Castillo Canalejo, Montero Caro, y Montilla Carmona 2010, 12).

Dentro de las funciones principales de los mercados financieros, se mencionan las siguientes (Dotras y Sust 2013, 11, 12):

- Poner en contacto a los distintos agentes económicos;
- Servir de mecanismo para la fijación de del precio de los activos;
- Proporcionar liquidez a los activos que se negocian en éste;
- Reducir los plazos y costes de intermediación;

2. Clasificación de los Mercados Financieros

Existen diferentes formas de clasificar a los mercados financieros, las cuales, dependen de los criterios y características por los que se requiera analizar. Entre las clasificaciones más utilizadas se encuentran: ubicación, forma de negociación, tecnología, plazo, organización, aplicación e intervención, entre otras. A continuación, se presenta la descripción de cada uno de estos tipos de mercados financieros:

- Ubicación: se divide en mercados con ubicación física, los cuales consisten en concentrar a los agentes que participan en un mismo lugar físico, y en mercados sin ubicación física, en donde no hay un lugar físico concreto en que se encuentren oferentes y demandantes (Dotras y Sust 2013, 13, 14).
- Forma de negociación: conformado por mercados primarios, en los cuales, los activos financieros intercambiados son de nueva creación. Esto significa que un título sólo puede ser objeto de negociación una vez en un mercado primario, en el momento de su emisión, y por mercados secundarios, en donde se comercia con los activos financieros ya existentes, cambiando la titularidad de los mismos; pero

para ser comprados y vendidos en mercados secundarios los títulos o valores han de ser negociables legalmente, facultad de la que sólo disfrutaban algunos activos financieros (Calvo Bernardino et al. 2014, 20).

- Tecnología: se subdividen en mercados de viva voz y mercado electrónico. En el primer caso, se trata de un sistema de contratación a través de grupos determinados y que se desarrolla dentro de una sala de contratación. En el segundo caso, se refiere a un mercado constituido por el cruce de operaciones de compraventa a través de medios electrónicos, sin necesidad de ubicación física concreta (Dotras y Sust 2013, 14)
- Plazo: a estos mercados también se los conoce como mercados por el tipo de activos, y se dividen en mercado monetario y mercado de capitales. En los mercados monetarios se realizan operaciones de crédito o se negocian activos financieros a corto plazo, en donde sus participantes son entidades financieras. Los mercados de capitales se refieren a aquellos mercados en donde se ofrecen y demandan activos financieros a mediano y largo plazo y está conformado por un conjunto de instituciones que facilitan la canalización entre el ahorro privado y la financiación de inversiones de capital fijo que pueden realizar las empresas, con el fin de buscar un rendimiento para la inversión (Dotras y Sust 2013, 14).
- Intervención (grado de formalización): conformado por los mercados regulados, los cuales se definen como un sistema multilateral, operado o gestionado por un organismo rector del mercado, que reúne o brinda la posibilidad de reunir — dentro del sistema y según sus normas no discrecionales— los diversos intereses de compra y de venta sobre instrumentos financieros de múltiples terceros para dar lugar a contratos con respecto a los instrumentos financieros admitidos a negociación conforme a sus normas o sistemas, y que está autorizado (*Directiva 2014/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo* 2014, 34), y por los mercados libres, en los cuales, el precio se determina por medio de la interacción de la oferta y la demanda.
- Ámbito de aplicación: se subdividen en domésticos, en donde la moneda en la que se realizan las transacciones, y a la residencia de los agentes que intervienen, es la nacional, y en internacionales, cuando la oferta y la demanda la realizan residentes y no residentes y/o la moneda en la que se realizan las operaciones, no

es la nacional. Un ejemplo de estos mercados es el euromercado¹ y los mercados de divisas.

- **Organización:** se conforman por mercados organizados y mercados *over the counter* (OTC), éstos están regulados por una institución financiera gubernamental; en cambio, en los mercados no organizados, los creadores de mercados suelen ser instituciones financieras que crean contratos a medida y no tienen detrás ningún regulador que vigile sus operaciones. Además, los mercados organizados funcionan, a través, de una cámara de compensación que liquida las posiciones a diario exigiendo a las partes mantener unos márgenes mínimos de liquidez, so pena de liquidar sus operaciones. En los mercados no organizados no son necesarios este tipo de depósitos, por lo que existe un riesgo de impago de la contraparte (Feelcapital 2017).

3. Tipos de Instrumentos Financieros

Los instrumentos financieros se dividen en tres grandes grupos de acuerdo con el mercado en donde se desarrollan: el mercado de dinero, de capitales y de derivados.

En el mercado de dinero se encuentran los certificados bancarios, los certificados de depósito, cuentas corrientes, cuentas de ahorro, pagarés, papeles comerciales, letras del tesoro, depósitos overnight, entre otros similares

El mercado de capitales se conforma por instrumentos de renta fija y variable. Los principales instrumentos de renta fija existentes son: bonos (simples, convertibles, colateralizados, estructurados, híbridos, titularizados, otros), obligaciones, notas de tesoro, entre otros. En cuanto a los instrumentos de renta variable, se encuentran las acciones comunes y fondos de inversión.

El mercado de derivados se conforma por instrumentos cuyo valor se deriva de un activo subyacente y pueden llegar a presentar un alto nivel de sofisticación e ingeniería financiera al momento de estructurarlos. Entre los instrumentos más conocidos se mencionan los contratos a plazo (*forward agreement*), permutas (*swaps*), opciones, entre otros.

¹ En los Euromercados se opera con instrumentos denominados en divisas distintas a la moneda del país de residencia.

4. Conceptos Relacionados con Carteras de Inversión

Previo a presentar a los modelos de optimización de portafolios es necesario definir algunos conceptos previos relacionados con las carteras de inversión, los cuales serán de utilidad para entender cada una de estas metodologías.

4.1. Retorno o Rendimiento

El rendimiento de un activo o portafolio se entiende como el cambio de valor que registra en un período con respecto a su valor inicial (de Lara Haro 2008, 27, 28):

$$Ri = \frac{\Delta Valor}{Valor\ inicial} = \frac{Valor\ final - Valor\ inicial}{Valor\ inicial}$$

El rendimiento también se puede definir en función de los logaritmos de la razón de los precios (Pt) de los activos o instrumentos:

$$Ri = Ln \left(\frac{Pt}{Pt - 1} \right)$$

El rendimiento de una cartera o portafolio se define como la suma ponderada de los rendimientos individuales (Ri) de los activos que componen el portafolio, por el peso (Wi) que tienen dichos activos dentro del mismo:

$$Rp = \sum_{i=1}^n Wi * Ri$$

4.2. Volatilidad

La mayor pérdida obtenida en un portafolio puede ser utilizada como una posible medida de variabilidad de los retornos de los instrumentos que lo conforman, sin embargo, existe una medida adicional que representa una medida de dispersión de dichos rendimientos con respecto a su media, para un horizonte de tiempo determinado, y que trata a las desviaciones positivas y negativas en forma simétrica.

A esta medida se la conoce como volatilidad y se estima mediante la desviación estándar de los rendimientos o lo que es equivalente a la raíz cuadrada de la variancia² (de Lara Haro 2008, 44):

² Se define a la varianza como el valor esperado de la desviación al cuadrado de la media.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_i - \mu)^2}{n - 1}}$$

4.3. Covarianza y Correlación

El determinante clave del riesgo de la cartera es la medida en que la rentabilidad de los dos activos tiende a variar bien en el mismo sentido o bien de forma contraria. Los riesgos de la cartera dependerán de la interrelación de las rentabilidades de los activos que la conforman. Para valorar la tendencia de las rentabilidades se utilizan los estadísticos de covarianza y correlación o interrelación (Bodie, Kane, y Marcus 2003, 174). La covarianza se encuentra definida por:

$$\text{Covarianza}(X, Y) = \frac{\sum (x - \bar{x}) - (y - \bar{y})}{n}$$

Si dos variables aleatorias generalmente se mueven en la misma dirección se dirá que tienen una covarianza positiva. Si tienden a moverse en direcciones opuestas, se dirá que tienen una covarianza negativa. La covarianza se mide como el valor que se espera de los productos de las desviaciones de dos variables aleatorias respecto a sus correspondientes medias. Una varianza es un caso especial de covarianza (Letty 2013).

Uno de los problemas de la covarianza es que resulta difícil de interpretar, su magnitud o la relación existente entre dos activos o instrumentos. Para solucionar el problema de la interpretación se utiliza el coeficiente de correlación, el cual se estima de la siguiente forma (de Lara Haro 2008, 63):

$$\text{Coeficiente Correlación} = \rho = \frac{\text{covarianza}(x, y)}{\sigma_x * \sigma_y}$$

Los resultados del coeficiente de correlación oscilan entre -1 (correlación negativa perfecta) y +1 (correlación positiva perfecta) (Mascareñas 2018, 7).

4.4. Desviación Estándar del Portafolio

Markowitz indica que la desviación estándar de los retornos de una cartera o portafolio no está determinada únicamente por las desviaciones individuales de cada instrumento o activos que lo conforman, sino que, además, depende de la correlación

entre dichos instrumentos. Por lo tanto, la desviación estándar de un portafolio está determinada por:

- La desviación estándar de cada instrumento;
- La correlación entre cada par de instrumentos;
- El monto invertido en cada instrumento.

En términos matemáticos (y a manera de ejemplo), lo expuesto anteriormente para un portafolio compuesto por dos activos o instrumentos se traduce en la siguiente fórmula:

$$\text{Desviación Estándar Portafolio} = \sqrt{W_a^2 * \sigma_a^2 + W_b^2 * \sigma_b^2 + 2W_a W_b \sigma_a \sigma_b}$$

4.5. Medidas de eficiencia

Para comparar las carteras o portafolios restantes se utilizan medias de performance o eficiencia, las cuales unifican los criterios de riesgo versus rentabilidad para así poder determinar cuál de las carteras proporciona un mejor desempeño. En el presente estudio, se utilizará el ratio de Sharpe para realizar la comparación de canastas óptimas como una primera aproximación a la mejor combinación de carteras.

Esta medida divide la rentabilidad anormal de la cartera media durante el período de muestra por la desviación típica de la rentabilidad durante ese período. Este ratio valora la relación total entre la rentabilidad total y la volatilidad y se encuentra dado por la siguiente formula (Bodie, Kane, y Marcus 2003, 686):

$$\text{Ratio Sharpe} = \frac{E(R_p - R_f)}{\sigma_p}$$

Donde:

R_p = rendimiento de la inversión/portafolio/cartera

R_f = rentabilidad del activo sin riesgo

σ_p = desviación estándar de la inversión/portafolio/cartera

4.6. Capital Asset Pricing Model

El modelo de valoración de activos (CAPM por sus siglas en inglés) establece que el premio por riesgo de un activo es igual a su beta multiplicado por el premio por riesgo del portafolio de mercado. La beta mide el grado de co-movimiento entre el retorno del activo y el retorno del portafolio de mercado. El CAPM propone que la rentabilidad esperada de un título es función de su riesgo sistemático (Palomo y Blanco 2007, 334, 335):

$$E(R_i) = R_o + E(R^*) - R_o * \beta_i$$

Donde:

$E(R_i)$ = Rentabilidad esperada del título i

R_o = Rentabilidad del título sin riesgo

$E(R^*)$ = Rentabilidad esperada de la cartera de mercado (teóricamente compuesta por todos los activos que aportan valor a la economía).

β_i = Beta del título i. Medida de riesgo sistemático

El único riesgo relevante, el único que debe ser retribuido, es el que se denomina “riesgo sistemático” (aquel que no puede eliminarse por diversificación), y propone una medida de este: la beta, la cual, es una medida del grado de relación de la rentabilidad de un título con la del mercado, y se define de la siguiente manera:

$$\beta_i = \frac{COV(R_i * R)}{VAR(R^*)}$$

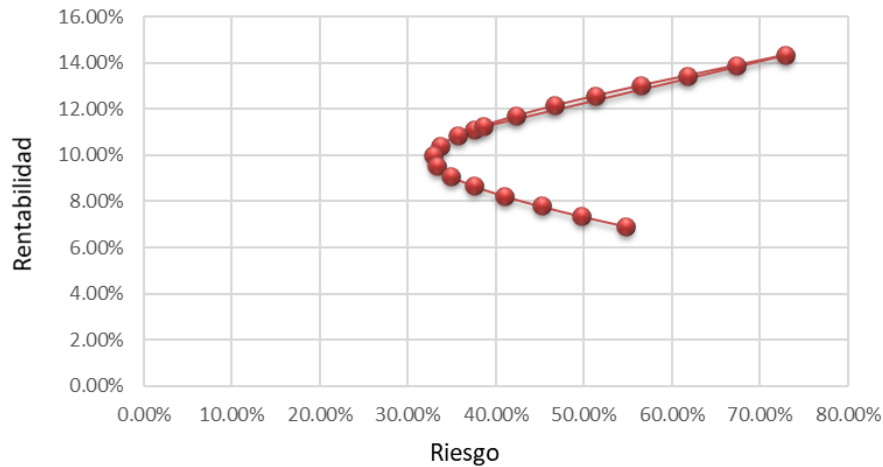
Es decir, es un cociente entre la covarianza de la rentabilidad del título con el mercado y la varianza de rentabilidad de este último

4.7. La frontera eficiente

Al resolver el problema de optimización (de cualquiera de las dos formas que se plantee), se obtiene un conjunto de proporciones x_i que minimizan el riesgo del portafolio o cartera.

Por lo tanto, las combinaciones posibles entre el retorno o rendimiento esperado y la desviación estándar del portafolio analizado (mejor conocido como combinación riesgo – rentabilidad) de todas las carteras eficiente, se denomina “frontera eficiente”.

Ilustración 1 Frontera Eficiente

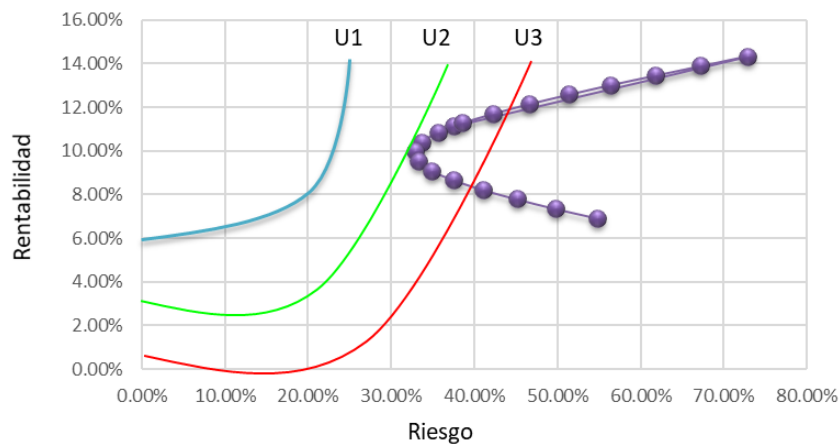


Fuente: Datos ficticios

Elaboración: Autor

Para determinar, la cartera óptima de un inversor en particular es necesario especificar sus curvas de indiferencia entre el rendimiento y el riesgo asociado, cuya forma dependerá de su función de utilidad y ésta será, naturalmente, distinta para cada inversor. Las curvas de indiferencia son funciones geométricas que describen todas las combinaciones posibles de las cantidades de dos bienes, en este caso dos activos, que le proporcionan al consumidor el mismo nivel de utilidad o satisfacción (Pérez Hernandez 2012, 11, 12).

Ilustración 2 Frontera Eficiente y Curvas de Indiferencia



Fuente: Datos ficticios

Elaboración: Autor

Al resolver el modelo de optimización se obtienen los valores de las proporciones en las que se debe distribuir el presupuesto de inversión para obtener la cartera óptima del inversor. La frontera eficiente será igual para todos los inversores, en cambio la frontera óptima será distinta para cada inversor.

5. Modelos de Optimización de Portafolios

Al momento de realizar la actividad de inversión, el objetivo para el administrador de portafolios es obtener la máxima utilidad posible, disminuyendo el riesgo que pueda existir en la actividad de inversión. Para este lograr esto, se utiliza la diversificación de los instrumentos que conforman la cartera, a través, de la aplicación de modelos de optimización de portafolios de instrumentos. A continuación, se describen las metodologías que se utilizarán en el presente estudio:

5.1. Modelo propuesto por H. Markowitz

Mientras realizaba investigaciones relacionadas con algoritmos de optimización para la *RAND Corporation*, Harry Markowitz publicó en el año 1952 en la revista *Journal of Finance* un artículo en el cual hacía referencia a la selección de portafolios, basados en la optimización de la media y la varianza de estos, con lo cual se puede determinar de un conjunto de combinaciones de portafolios eficientes (mínima varianza).

En el año 1959, extiende su investigación al publicar el libro *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments*, en el cual profundiza las técnicas para el análisis de portafolios de instrumentos financieros, y enfatiza que existen dos posibles escenarios al momento de invertir en un portafolio de instrumentos:

- El portafolio con mayor probabilidad de retorno podría estar sujeto a un alto grado de incertidumbre, que no es aceptable.
- El portafolio con menor incertidumbre lleva consigo la probabilidad de obtener un rendimiento demasiado bajo o insuficiente, lo cual, tampoco es aceptable.

Además, menciona que, entre los dos extremos antes mencionados existirán portafolios con diferentes tipos de rendimiento e incertidumbre, por lo tanto, la elección apropiada para elegir portafolios dependerá de la disposición y habilidad del inversionista para asumir riesgos (Markowitz 1959, 6).

Para lograr dicha elección, Markowitz desarrolla un modelo en base del comportamiento racional del inversor, es decir, el inversor desea la máxima rentabilidad

y rechaza el riesgo, por lo tanto, para el inversionista una cartera será eficiente si proporciona la máxima rentabilidad posible para un riesgo dado, o de forma equivalente, si presenta el menor riesgo posible para un nivel determinado de rentabilidad (Zubeldia, Miera, y Zubia 2002, 36).

Mediante el desarrollo de un modelo de optimización, Markowitz presenta la solución al problema de elección de una serie de portafolios eficientes, para lo cual se apalanca en varios supuestos sobre el comportamiento de los inversores (Reilly y Brown 2011, 211):

- Los inversionistas consideran que cada alternativa de inversión se encuentra representada por una distribución de probabilidad de los retornos esperados en un período determinado de tiempo.
- Los inversores tratan de maximizar la utilidad esperada en un período determinado y sus curvas de utilidad demuestran una disminución marginal de la riqueza.
- El riesgo del portafolio se estima mediante la variabilidad de los retornos esperados.
- Los inversionistas basan sus decisiones exclusivamente mediante la relación riesgo – rendimiento, por lo tanto, las curvas de utilidad se generan en función de del retorno esperado y de la variancia de estos.
- Para un determinado nivel de riesgo, los inversores prefieren mayores retornos a la vez que prefieren menos riesgo.

De esta forma, Markowitz indica que la solución al problema de reducción de un número de portafolios puede lograrse mediante programación lineal, el cual se plantea de la siguiente forma: la función objetivo contempla maximizar el retorno esperado, al mismo tiempo que se debe minimizar la perdida promedio representada por la variación absoluta de los retornos esperados y a su vez existen restricciones que determinan la composición de cada instrumento o activo dentro de la cartera o portafolio. Por lo tanto, el conjunto de portafolios eficientes se calcula resolviendo el siguiente modelo de optimización:

$$\text{Min } \sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i * x_j * \sigma_{ij}}$$

Sujeto a las restricciones:

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^n x_i * E(R_i), \quad \sum_{i=1}^n X_i = 1, \quad X_i \geq 0 \quad (i = 1, \dots, n)$$

Dónde:

X_i = proporción del presupuesto destinado al instrumento i

σ_p = desviación estándar del portafolio o cartera

σ_{ij} = covarianza de los retornos de los instrumentos i, j

$E(R_p)$ = rendimiento esperado del portafolio o cartera

Otra manera de plantear el modelo de optimización se desarrolla maximizando el retorno esperado en la función objetivo, tal y como se muestra a continuación (Markowitz, 1959, págs. 77-91):

$$\text{Max } E(R_p) = \sum_{i=1}^n X_i * E(X_i)$$

Sujeto a las restricciones:

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i * x_j * \sigma_{ij}}, \quad \sum_{i=1}^n X_i = 1, \quad X_i \geq 0 \quad (i = 1, \dots, n)$$

Si bien este enfoque es un aporte fundamental para determinar la composición de portafolios, presenta ciertos problemas tales como: carteras concentradas en pocos productos (baja diversificación), soluciones de conformación poco intuitivas (en base al riesgo y rendimiento), así como inestabilidad en las predicciones. Otra de las limitaciones que presenta esta metodología es la omisión de las perspectivas que puedan tener los administradores de las carteras de inversión, en relación con el comportamiento de los instrumentos que las conforman. Al no poder incorporar estos criterios, la selección de instrumentos se realiza únicamente a través del análisis del comportamiento de los datos históricos.

5.2. Modelo propuesto por Black & Litterman

Fischer Black y Robert Litterman, publicaron un artículo en el año 1992 (en el *Financial Analyst Journal*), en el que mencionan que los modelos de selección cuantitativa de activos no han tenido la importancia que deberían en el manejo global de portafolios, debido a la dificultad de uso, y a que si bien las covarianzas de unos pocos activos pueden estimarse adecuadamente, es difícil llegar a estimaciones razonables de los rendimientos esperados (Black y Litterman 1992, 28).

En este sentido, Black y Litterman proponen una alternativa a la estimación clásica de los rendimientos, en la cual, introducen el concepto de retornos de equilibrio para los activos, los cuales serán utilizados para estimar los retornos esperados del portafolio (que luego serán utilizados en el proceso de optimización)³. Como valor agregado, proponen que las expectativas de los inversionistas puedan ser incorporadas en el modelo, para ajustar la estimación de los retornos de la cartera.

La extensión del modelo de Black-Litterman (la cual incorpora a las perspectivas de rentabilidad de los activos), ha sido utilizada como una herramienta para la conformación de portafolios y hace uso de la optimización inversa, sobre la que no es necesario calcular la ponderación dentro del portafolio de instrumentos; por el contrario, dada una rentabilidad esperada, supone la ponderación requerida por el portafolio.

La metodología toma en consideración como punto de partida al CAPM, así como métodos bayesianos y no bayesianos⁴ en el desarrollo del modelo, para luego, realizar la estimación de las covarianzas y los retornos esperados.

³ Los retornos iniciales esperados son requeridos para que la asignación de activos de equilibrio sea igual a los observados en los mercados. El analista podrá indicar (en caso de necesitarlo) cómo difieren sus supuestos en relación con los rendimientos esperados de los mercados, así como el grado de confianza en los mismos.

⁴ La inducción bayesiana consiste en usar recursos probabilísticos para actualizar (cambiar) una asignación probabilística inicial o previa a la luz de nuevas observaciones; es decir, computar nuevas asignaciones condicionadas por observaciones adicionales (“Análisis Bayesiano” 2014, 7).

5.3. Desarrollo Matemático del modelo Black – Litterman

A continuación, se presenta el desarrollo del modelo de Black- Litterman, el cual se desagrega en el presente estudio luego de estudiar el modelo realizado por Black y Litterman en su trabajo original, y del estudio del trabajo realizado por Thomas Idzorek (Idzorek 2004), Attilio Meucci (Meucci 2008) y Guangliang He (He y Litterman 2002).

Como punto de partida, se utiliza la función de utilidad de un inversionista en un portafolio de inversiones, la cual se encuentra dada por la siguiente fórmula (en base a los parámetros de riesgo y retorno)⁵:

$$U = W^T R - \frac{1}{2} A (W^T S W)$$

Sujeto a las restricciones:

$$\sum_{i=1}^1 W^T_i = 1$$

Donde:

W = peso asignado a cada instrumento

R = retornos esperados

A = parámetro de aversión al riesgo

S = matriz de varianzas covarianzas

Al realizar la derivada parcial de la función de utilidad, con el objeto de maximizar a la misma, se obtiene:

$$\frac{du}{dw} = R - \frac{1}{2} 2ASW =$$

Por lo tanto:

$$R - ASW = 0$$

⁵ El inversionista puede asignar una calificación de utilidad a carteras de inversión competidoras basadas en el rendimiento esperado y el riesgo de esas carteras. Las carteras reciben puntajes de utilidad más altos para mayores retornos esperados y puntajes más bajos para mayor volatilidad (Bodie, Kane, y Marcus 2014, 170). La función que se presenta en el presente estudio y es la que comúnmente se emplea en los estudios financieros y es utilizada por el instituto CFA.

De la fórmula anterior se despejan los retornos R , y se estiman a través de la siguiente ecuación:

$$R = ASW$$

El término A es el parámetro de aversión al riesgo del inversionista, el cual se encuentra definido por:

$$A = \frac{E(\lambda m) - ^F}{\sigma^2 m}$$

Donde:

$E(\lambda m) - ^F$: Exceso con respecto a los retornos del mercado (diferencia entre el retorno del portafolio y el retorno de equilibrio)

$\sigma^2 m$: varianza del mercado

Conforme a lo expresado por Black y Litterman, los pesos de los retornos son los mismos que se observan en el mercado (en ausencia de perspectivas particulares sobre el comportamiento de los instrumentos). En este sentido, el vector de retornos implícitos de equilibrio se denominará Π . Este vector también puede estimarse a través del CAPM:

$$\Pi = E(R_i) = (R_o + E(R^*) - R_o) * \beta_i$$

Por lo tanto:

$$\Pi = \frac{COV(R_i * R)}{VAR(R^*)} (R_o + E(R^*) - R_o)$$

Como S representa a la matriz de covarianzas y el parámetro de riesgo se encuentra dado por $\frac{E(\lambda m) - ^F}{\sigma^2 m}$, entonces (Trujillo Segura 2009, 59):

$$\Pi = ASW$$

A continuación, se deben incorporar las expectativas u opiniones de los inversionistas con respecto a los instrumentos que conforman el portafolio, para lo cual se estima un vector de opiniones Q ($n \times 1$) y una matriz P ($n \times m$); esta última permite establecer un vínculo entre la cantidad de expectativas y la descripción de preferencias

entre los instrumentos. El desarrollo de las expectativas para los activos se realizará en el capítulo No. 3 del presente estudio.

Como se trata de opiniones o expectativas, debe incorporarse a las mismas un parámetro de incertidumbre S y un parámetro de error E . Si S representa a la incertidumbre, entonces S^{-1} representan la certidumbre. Por lo tanto, la matriz Q que representa el número de expectativas, también incorpora el parámetro de error E , dado que son opiniones y no hechos concretos:

$$Expectativas = Q + E$$

Si se asume que los errores se encuentran distribuidos normalmente, entonces, la media y la varianza del vector de errores se expresa de la siguiente forma:

$$\begin{bmatrix} E1 \\ \vdots \\ En \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} W11 & \dots & W1n \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ Wn1 & \dots & Wnn \end{bmatrix}$$

Lo que indica que este vector tiene una media 0 y varianza W . La varianza representa la incertidumbre de las vistas y se expresará mediante la matriz Ω . El nivel de incertidumbre es difícil de estimar y no existe una sola forma de hacerlo, pero conforme a lo expresado por Attilio Meucci (Meucci 2008, 4, 5), los elementos de esta matriz se pueden expresar de la siguiente forma:

$$\Omega = \frac{1}{c} P S P^t$$

Donde

P = matriz vínculo de expectativas

S = matriz de varianza covarianza

c = confianza del inversionista, con respecto a las opiniones

Como Ω representa la incertidumbre, entonces Ω^{-1} puede utilizarse como medida de confianza de las expectativas del inversionista. Una vez estimados, los elementos descritos en los párrafos anteriores, se puede construir la fórmula maestra del modelo de Black- Litterman, la cual estima los retornos, a través de la ponderación de dos elementos: Π (vector de retornos implícitos de equilibrio) y Q (matriz de opiniones).

El primer término de la fórmula busca que se cumpla la restricción que indica que la sumatoria de los pesos sea igual a 1, por lo tanto, se expresa de la siguiente forma:

$$[(\tau S)^{-1} + P^t \Omega^{-1} P]^{-1}$$

En el segundo término de la fórmula, el peso para Π se estima mediante $(\tau S)^{-1}$, el cual representa el nivel de confianza de los retornos. El peso para Q se estima mediante el nivel de confianza sobre esta matriz, es decir Ω^{-1} . Por lo tanto, la ponderación de ambos elementos se expresa de la siguiente forma:

$$[(\tau S)^{-1} \Pi] + [P^t \Omega^{-1} Q]$$

El parámetro τ es un escalar, que indica el grado de certidumbre de los retornos de equilibrio (usualmente es un valor menor a 1 y cercano a 0).

Una vez obtenidos los dos términos del modelo, la ecuación que permite estimar los retornos a través del estudio propuesto por Black – Litterman es:

$$E(\lambda m) - F = ((\tau S)^{-1} + [P^t \Omega^{-1} P])^{-1} * [(\tau S)^{-1} \Pi] + [P^t \Omega^{-1} Q]$$

Donde:

$E(\lambda m) - F$ = Exceso con respecto a los retornos del mercado

Tomando como insumo a los rendimientos obtenidos a través de este modelo, se procede a optimizar el portafolio mediante el método tradicional, utilizado en el modelo de Markowitz.

6. Estudios y aplicaciones realizadas bajo la metodología Black - Litterman en Latinoamérica: casos de estudio en Colombia y Perú

En el presente apartado se revisarán los estudios enfocados a la construcción y gestión de portafolios utilizada por Trujillo (2009) y Medina y Cáceres (2016) y Aguirre y Cardona (2016) en donde se discute la aplicación del modelo Black - Litterman en los mercados latinoamericanos.

6.1. Construcción y Gestión de portafolios con el Modelo Black- Litterman: una Aplicación a los Fondos de Pensiones Obligatorias en Colombia

Mateo Trujillo en el año 2009, en su estudio: Construcción y Gestión de Portafolios con el Modelo Black- Litterman: Una Aplicación a los Fondos de Pensiones Obligatorias en Colombia, realizó un análisis de los componentes del modelo y aplicó la metodología para estimar portafolios óptimos para las inversiones que debe realizar las administradoras de fondos pensiones obligatorias de dicho país, para lograr una gestión estratégica de estos recursos. Cabe mencionar, que la asignación de los Fondos de Pensión Obligatoria (FPO) está condicionada por su régimen de inversión.

Los FPO están vigilados y controlados por la Superintendencia Financiera. Entre otros aspectos, esta Entidad define en qué clase de activos financieros los FPO pueden invertir y en qué proporciones pueden hacerlo (Trujillo Segura 2009, 41). En este sentido, los límites globales ya se encuentran definidos. El autor del estudio escoge diferentes indicadores de acuerdo con el tipo de activos en los que se invertirán, por ejemplo, utiliza índices específicos para papeles de deuda interna, instrumentos de renta variable, deuda externa, mercados emergentes y otros.

Un hallazgo producto de este análisis, es que se debe tomar en cuenta, que al aplicar la prueba de normalidad Jarque-Bera (al 95% de confianza) a los retornos de los instrumentos en los cuales se invertirá, solo las acciones de empresas de Estados Unidos no cumplen este supuesto, pero Trujillo utiliza el modelo para estimar los retornos de igual forma, relajando así los supuestos del modelo.

Una vez aplicada la metodología para estimar los retornos y al realizar el modelo de optimización, el análisis realizado por el autor determina que el enfoque tradicional produce carteras poco diversificadas, mientras que el modelo de Black – Litterman, estima portafolios más diversificados.

Una conclusión importante producto de este estudio es que, a pesar de las imperfecciones del mercado colombiano, y de los supuestos utilizados en el estudio, el modelo de Black – Litterman constituye una herramienta útil de apoyo a las decisiones de inversión estratégicas de los FPO (Trujillo Segura 2009, 52)

6.2. Construcción y Gestión de Portafolios Mediante el Modelo Black-Litterman: Una Aplicación a las AFP en Perú Durante el Período 2007-2015

Carlos Medina y Gustavo Cáceres en el año 2016, en su estudio: Construcción y Gestión de Portafolios Mediante el Modelo Black-Litterman: Una Aplicación a las AFP en Perú Durante el Período 2007-2015, evaluaron el proceso de inversión de las Administradoras de Fondos de Pensión (AFP) en el Perú (Medina y Cáceres 2016). En este trabajo, los autores plantearon la siguiente hipótesis: a través de la metodología Black – Litterman, es posible lograr mayores rendimientos en dichos fondos, en relación a los obtenidos históricamente.

Para la conformación de los portafolios de inversión, se utilizaron instrumentos del mercado peruano, tales como: certificados del Banco Central de Reserva del Perú, bonos de Gobierno, acciones de empresas locales y de instituciones financieras, entre otros. Además, los autores relajan las restricciones de inversión en el exterior y las prohibiciones de venta en corto, establecidas por el ente regulador peruano.

Al aplicar el modelo, se determina que a nivel de sistema (durante los nueve años de estudio), las AFP han rendido un +5,21% de manera real, mientras que de haberse optado por la metodología Black – Litterman, estas hubieran rendido un +27,20% anual (Medina y Cáceres 2016, 32). Además, se concluye que una simple opinión causa que el retorno de cada activo en el portafolio cambie con respecto al retorno de equilibrio implícito, ya que cada retorno individual está ligado a otros retornos, a través de la matriz de covarianzas de los retornos en exceso.

6.3. Portafolio de Activos de Renta Fija TES Colombianos Construidos a partir de la Aplicación de un Modelo Black-Litterman

Miguel Aguirre y Juan Cardona en el año 2017, en su estudio: Portafolio de Activos de Renta Fija TES Colombianos Construidos a partir de la Aplicación de un Modelo Black-Litterman, buscan mejorar la selección de instrumentos de renta fija que conforman portafolios de inversión en el mercado colombiano, mediante la metodología propuesta por Black-Litterman. Los autores utilizan la inflación implícita para relacionar los retornos de los instrumentos a las tasas de interés real de la economía, para aprovechar desequilibrios entre tasas nominales (para realizar estrategias de arbitraje), y así, definir las expectativas de los inversionistas con respecto a los activos.

Sin embargo, se encuentran algunos inconvenientes para realizar lo mencionado, tales como: el mercado colombiano no es lo suficientemente grande y no cuenta con títulos específicos de tasa fija y en UVR con el mismo plazo al vencimiento, la liquidez en el mercado secundario para cada referencia específica en tasa fija y UVR es diferente y presenta un riesgo de tasa de interés real. Por este motivo, realizan el análisis de la inflación implícita por medio de la curva cero cupón (Tovar & Cardona, 2017, pág. 14).

Al aplicar el modelo, los autores determinaron que el portafolio obtenido genera un “alfa” de 0.03, mientras que obtiene una “beta” de 0.91, lo que indica que la cartera estimada presenta un mejor desempeño (en términos de rendimiento) y menor riesgo, comparado con el portafolio de referencia. Además, concluyen que, a pesar de las imperfecciones del modelo y sus limitaciones para mercados poco desarrollados, esta metodología busca ser una alternativa más eficiente que los modelos tradicionales que solo incorporan la historia de los activos (Aguirre y Cardona 2017, 26).

Capítulo Segundo

Análisis del Mercado Bursátil en el Ecuador

En este capítulo se realizará un breve análisis de la estructura del mercado bursátil ecuatoriano para poder comprender de una mejor forma el entorno en el cual se desarrolla la presente investigación. Es importante mencionar dicho mercado no se encuentra desarrollado al nivel de otros países similares económicamente de la región, sin embargo, es posible encontrar diversas oportunidades, tanto de financiamiento y fondeo, como de inversión para los actores de este mercado.

1. Estructura y participantes del mercado bursátil en el Ecuador

Conforme a lo establecido en el Código Orgánico Monetario y Financiero, Libro II, Ley Mercado de Valores, en el Ecuador, el mercado de valores utiliza mecanismos para canalizar los recursos financieros hacia las actividades productivas, a través de la negociación de valores en los segmentos bursátil y extrabursátil.

El Mercado bursátil es el conformado por ofertas, demandas y negociaciones de valores inscritos en el Catastro Público del Mercado de Valores, en las bolsas de valores y en el Registro Especial Bursátil (REB), realizadas por los intermediarios de valores autorizados, mientras que el Mercado Extrabursátil, es el mercado primario que se genera entre la institución financiera y el inversor sin la intervención de un intermediario de valores, con valores genéricos o de giro ordinario de su negocio, emitidos por instituciones financieras, inscritos en el Catastro Público del Mercado de Valores y en las bolsas de valores (*CODIGO ORGANICO MONETARIO Y FINANCIERO, LIBRO II LEY MERCADO VALORES 2017*, Registro Oficial Suplemento 215:3) .

El mercado de valores en el Ecuador funciona como un intermediario entre los agentes que se financian y aquellos que invierten, pero adicionalmente existen otros actores que forman parte de este mercado. A continuación, se detalla a cada uno de estos participantes:

- **Emisores:** se refiere a entidades públicas o privadas, que buscan obtener recursos para desarrollar sus actividades. Estos recursos se obtienen a través de la emisión de títulos valores.
- **Inversionistas:** Estos pueden personas naturales, fondos de inversión e inversores institucionales (públicos y privados). Fondo de inversión es el patrimonio común,

integrado por aportes de varios inversionistas, personas naturales o jurídicas y, las asociaciones de empleados legalmente reconocidas, para su inversión en los valores, bienes y demás activos que esta Ley permite, correspondiendo la gestión de este a una compañía administradora de fondos y fideicomisos. Inversionistas institucionales, son las instituciones del sistema financiero públicas o privadas, a las mutualistas de ahorro y crédito para la vivienda, a las cooperativas de ahorro y crédito que realicen intermediación financiera con el público, a las compañías de seguros y reaseguros, a las corporaciones de garantía y retrogarantía, a las sociedades administradoras de fondos y fideicomisos y, toda otra persona jurídica y entidades que el C.N.V. señale como tal (*CODIGO ORGANICO MONETARIO Y FINANCIERO, LIBRO II LEY MERCADO VALORES* 2017, Registro Oficial Suplemento 215:38).

- Entes Reguladores y de Control: son aquellas instituciones que establecen la política general del mercado de valores, regulan el funcionamiento de este y realizan funciones de vigilancia, auditoría y control: Junta de Regulación Monetaria y Financiera, Consejo Nacional de valores, Superintendencia de Compañías del Ecuador.
- Intermediarios: son intermediarios de valores únicamente las casas de valores, las que podrán negociar en dichos mercados por cuenta de terceros o por cuenta propia, de acuerdo con las normas que expida el Consejo Nacional de Valores (*CODIGO ORGANICO MONETARIO Y FINANCIERO, LIBRO II LEY MERCADO VALORES* 2017, Registro Oficial Suplemento 215:3).
- Calificadoras de riesgos y auditorías externas. Las calificadoras de riesgo son sociedades anónimas o de responsabilidad limitada autorizadas y controladas por la Superintendencia de Compañías, Valores y Seguros, que tienen por objeto principal la calificación del riesgo de los valores y emisores, mientras que la auditoría externa se refiere a personas jurídicas que dan a conocer su opinión sobre la razonabilidad de los estados financieros para representar la situación financiera y los resultados de las operaciones de la entidad auditada (*CODIGO ORGANICO MONETARIO Y FINANCIERO, LIBRO II LEY MERCADO VALORES* 2017, Registro Oficial Suplemento 215:74, 80).
- Bolsas de Valores: Las Bolsas de Valores son sociedades anónimas, cuyo objeto social único es brindar los servicios y mecanismos requeridos para la negociación de valores. Podrán realizar las demás actividades conexas que sean necesarias para

el adecuado desarrollo del mercado de valores, las mismas que serán previamente autorizadas por la Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera, mediante norma de carácter general (*CODIGO ORGANICO MONETARIO Y FINANCIERO, LIBRO II LEY MERCADO VALORES* 2017, Registro Oficial Suplemento 215:22). En el Ecuador existen dos entidades de este tipo: la Bolsa de Valores de Quito y la Bolsa de Valores de Guayaquil.

2. Requisitos para participar en el mercado bursátil ecuatoriano

2.1. Requisitos para el emisor

Previo a comenzar el proceso de oferta pública, la empresa que necesita los recursos financieros a través de la emisión de títulos (renta fija, variable y valores genéricos), debe acudir a una casa de valores para obtener el asesoramiento durante todo el proceso.

A partir de este punto, debe cumplir los siguientes requisitos para poder efectuar la oferta pública:

- Tener la calificación de riesgo para aquellos valores representativos de deuda o provenientes de procesos de titularización, de conformidad al criterio de calificación establecido en el Código Monetario y Financiero⁶.
- Encontrarse inscrito en el Catastro Público del Mercado de Valores tanto el emisor como los valores a ser emitidos por éste.
- Haber puesto en circulación un prospecto o circular de oferta pública que deberá ser aprobado por la Superintendencia de Compañías.
- Cumplir con los requisitos de estandarización de emisiones que para el efecto dicte la Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera (*CODIGO ORGANICO MONETARIO Y FINANCIERO, LIBRO II LEY MERCADO VALORES* 2017, Registro Oficial Suplemento 215:8, 9).

⁶ Únicamente se exceptúa de esta calificación a los valores emitidos, avalados o garantizados por el Banco Central del Ecuador o el Ministerio de Economía y Finanzas, así como las acciones de compañías o sociedades anónimas.

2.2. Requisitos para el inversionista

Las personas naturales o jurídicas que deseen realizar una inversión en el mercado bursátil, no lo pueden realizar de manera directa; es necesario un intermediario bursátil o financiero que realice el proceso de inversión.

Son intermediarios de valores únicamente las casas de valores, las que podrán negociar en dichos mercados por cuenta de terceros o por cuenta propia, de acuerdo con las normas que expida el Consejo Nacional de Valores.

Las operaciones con valores que efectúen los intermediarios de valores autorizados, e inversionistas institucionales en los mercados bursátil y extrabursátil, serán puestas en conocimiento de la Superintendencia de Compañías y Valores para fines de procesamiento y difusión, en la forma y periodicidad que determine la Junta de Política y Regulación Monetaria y Financiera (*CODIGO ORGANICO MONETARIO Y FINANCIERO, LIBRO II LEY MERCADO VALORES 2017*, Registro Oficial Suplemento 215:3).

Tomando en consideración lo expuesto en los párrafos anteriores, el inversionista debe completar un formulario de información básica y suscribir un contrato de negociación con la casa de valores, quien realiza la orden de compra en el sistema transaccional de las bolsas de valores del país.

Es importante mencionar que, si bien en teoría no existe un monto mínimo para invertir en instrumentos de renta variable en el mercado bursátil del Ecuador, en la práctica y en base a la recomendación de los intermediarios de mercado, la inversión debe realizarse considerando un monto que justifique el costo de transacciones y comisiones que manejan las Casas de Valores debido a la función de intermediación, asesoramiento y procesamiento de las órdenes de compra. En el caso de los instrumentos de renta fija, los montos mínimos de compra se establecen en los prospectos de emisión de cada papel.

3. Nivel de capitalización bursátil en el Ecuador

3.1. Instrumentos negociados

Durante el período comprendido entre enero 2019 y julio 2019, los activos financieros que se negociaron en el mercado bursátil ecuatoriano se dividieron en dos tipos: instrumentos de renta fija⁷ y renta variable⁸. La composición de las negociaciones en títulos de renta fija, a nivel nacional, es la siguiente:

Tabla 1
Composición de Negociaciones en Títulos de Renta Fija en el Ecuador
(millones USD)

INSTRUMENTO	ene 18 - dic 18		ene 19 - jul 19	
	Valor Efectivo	%	Valor Efectivo	%
CERTIFICADOS DE TESORERIA	2,298.7	31%	2,876.2	47%
CERTIFICADOS DE DEPOSITO	1,578.9	21%	791.5	13%
CERTIFICADOS DE INVERSION	1,136.3	15%	950.6	15%
PAPEL COMERCIAL	628.1	8%	439.8	7%
OBLIGACIONES CORPORATIVAS	511.7	7%	359.0	6%
NOTAS DE CREDITO	276.6	4%	130.0	2%
FACT. COMERCIALES NEGOCIABLES	271.8	4%	213.8	3%
TITULARIZACIONES	226.7	3%	143.4	2%
POLIZAS DE ACUMULACION	168.6	2%	76.6	1%
BONOS DE ESTADO	153.6	2%	93.9	2%
TBC - TITULOS DEL BANCO CENTRAL	51.4	1%	-	0%
REPORTO	37.2	1%	16.8	0%
AVALES BANCARIOS	33.9	0%	40.5	1%
LETRAS DE CAMBIO	14.8	0%	25.9	0%
ACEPTACIONES BANCARIAS	9.0	0%	17.2	0%
CUPONES DE CAPITAL	6.6	0%	2.9	0%
CERTIFICADOS DE AHORRO	2.4	0%	2.2	0%
CUPONES DE INTERES	1.1	0%	0.4	0%
TOTAL	7,407	100%	6,181	100%

Fuente: Bolsa Valores Quito

Elaboración: Autor

⁷ Se refiere a instrumentos en los cuales el rendimiento no depende del desempeño del emisor, sino que está predeterminado en el momento de la emisión y es aceptado entre las partes que los negocian.

⁸ Son aquellos instrumentos cuyo rendimiento se encuentra relacionado a los resultados financieros del emisor. Además, este tipo de instrumentos no tiene un vencimiento determinado.

En cuanto a la composición por sector (a la fecha de elaboración del presente estudio), la participación del sector público alcanzó el 64% del total de títulos de renta fija negociados, mientras que el sector privado abarcó el 36% restante.

Al analizar la concentración por tipo de instrumento, el 99% corresponde a papeles de renta fija, mientras que el 1% restante, a instrumentos de renta variable, lo que evidencia el incipiente desarrollo para este tipo de activos en el país.

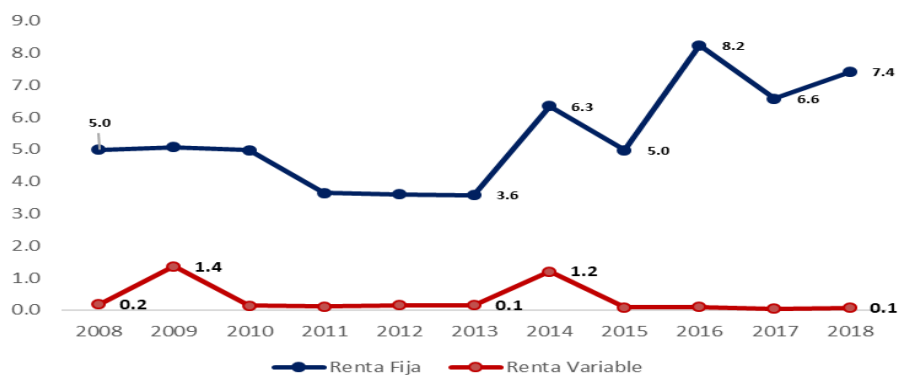
Tabla 2
Composición del Mercado Bursátil por Tipo de Instrumento
(enero 2019 – julio 2019 - millones USD)

TIPO INSTRUMENTO	SECTOR PÚBLICO	SECTOR PRIVADO	TOTAL	% SECTOR PÚBLICO	% SECTOR PRIVADO
RENTA FIJA	3,966.3	2,215.5	6,181.8	64%	36%
RENTA VARIABLE	-	47.8	47.8	0%	100%
TOTAL	3,966.3	2,263.3	6,229.6		

Fuente: Bolsa Valores Quito

Elaboración: Autor

Ilustración 3
Evolución del Volumen Negociado por Tipo de Papel
(2002 – 2018 - millones USD)



Fuente: Bolsa Valores Quito,

Elaboración: Autor

3.2. Emisores

A julio de 2019, se encuentran registrados 309 emisores a nivel nacional, de los cuales, 76 emisores corresponden a Pequeñas y Medianas empresas (PYMES)⁹, 203 son grandes empresas¹⁰ y 30 emisores corresponden al sector financiero (bancos, cooperativas y mutualistas). Adicionalmente, se encuentran en vigencia 82 fideicomisos. A continuación, se presenta la participación de emisores por sector económico:

Tabla 3
Concentración de emisores por Sector Económico
(julio 2019)

SECTOR	No. EMPRESAS	% CONCENTRACIÓN
COMERCIAL	97	31%
INDUSTRIAL	82	27%
SERVICIOS	45	15%
AGRÍCOLA, GANADERO, PESQUERO Y MADERERO	35	11%
FINANCIERO	26	8%
CONSTRUCCIÓN	12	4%
MUTUALISTAS Y COOPERATIVAS	8	3%
INMOBILIARIO	4	1%
TOTAL	309	100%

Fuente: Bolsa Valores Quito

Elaboración: Autor

3.3. Índices de Profundización Bursátil del Ecuador

Para determinar el grado de desarrollo del mercado bursátil del Ecuador, se utilizarán los siguientes indicadores de profundización bursátil: liquidez, tamaño, y concentración.

La liquidez se define como la facilidad de comprar o vender una acción en determinado momento a un precio justo. El nivel de liquidez o actividad del mercado de valores se mide mediante la relación entre el valor total de los valores transados en el mercado de valores y el PIB. El tamaño del mercado accionario se mide mediante el número que resulta de dividir la capitalización del mercado (que equivale al valor de las

⁹ De acuerdo con lo expresado en la Resolución No. SC.ICI.CPAIFRS.G.11.010 de la Superintendencia de Compañías del Ecuador, para que una empresa sea considerada como PYME, debe cumplir con los siguientes criterios: monto de activos inferiores a USD 4 millones, registrar un valor bruto de ventas anuales de hasta USD 5 millones y tener menos de 200 trabajadores.

¹⁰ Se considera como empresas grandes a aquellas que presentan más de 200 trabajadores o ingresos superiores a los USD 5 millones, predominando siempre los ingresos sobre el número de trabajadores (Camino et al. 2017).

acciones de emisores inscritas en bolsa teniendo en cuenta los precios de mercado) por el Producto Interno Bruto (PIB) (Fradique-Méndez 2014, 27).

Tabla 4
Liquidez y Tamaño del Mercado Bursátil del Ecuador

AÑO	MONTOS TRANSADOS (MILLONES USD)	CAPITALIZACIÓN BURSATIL (MILLONES USD)	PIB (MILLONES USD)	ÍNDICE DE LIQUIDEZ	TAMAÑO MERCADO ACCIONARIO
2008	5,183	4,554	61,763	8.4%	7.4%
2009	6,426	4,295	62,520	10.3%	6.9%
2010	5,106	5,144	69,555	7.3%	7.4%
2011	3,768	5,779	79,277	4.8%	7.3%
2012	3,753	5,911	87,925	4.3%	6.7%
2013	3,721	6,549	95,130	3.9%	6.9%
2014	7,544	7,382	101,726	7.4%	7.3%
2015	5,047	6,615	99,290	5.1%	6.7%
2016	8,336	6,065	99,938	8.3%	6.1%
2017	6,617	6,838	104,296	6.3%	6.6%
2018	7,475	8,286	108,398	6.9%	7.6%

Fuente: Bolsa Valores Quito

Elaboración: Autor

Como se aprecia en la tabla anterior, el índice de liquidez del mercado bursátil del país mantiene un promedio del 6.6%, durante los últimos 10 años, mientras que el tamaño del mercado accionario oscila en torno al 7% en el mismo período, lo cual demuestra un bajo nivel de liquidez y tamaño accionario.

Con el objeto de realizar un análisis comparativo entre el nivel de profundización del mercado bursátil ecuatoriano con el de un país de la región, en la tabla No. 5 se estiman los indicadores para el caso del mercado peruano:

Tabla 5
Liquidez y Tamaño del Mercado Bursátil de Perú

AÑO	MONTOS TRANSADOS (MILLONES USD)	CAPITALIZACIÓN BURSÁTIL (MILLONES USD)	PIB (MILLONES USD)	ÍNDICE DE LIQUIDEZ	TAMAÑO MERCADO ACCIONARIO
2008	7,888	57,231	121,783	6.5%	47.0%
2009	5,710	107,325	121,358	4.7%	88.4%
2010	6,749	160,867	148,820	4.5%	108.1%
2011	7,817	121,596	170,837	4.6%	71.2%
2012	7,617	153,404	192,933	3.9%	79.5%
2013	6,002	120,653	202,118	3.0%	59.7%
2014	5,788	120,763	202,196	2.9%	59.7%
2015	3,516	90,657	191,515	1.8%	47.3%
2016	4,566	124,044	194,470	2.3%	63.8%
2017	8,944	162,355	214,128	4.2%	75.8%
2018	6,208	142,374	225,203	2.8%	63.2%

Fuente: Bolsa Valores de Lima

Elaboración: Autor

El índice de liquidez del mercado bursátil peruano mantiene un promedio del 3.7%, durante los últimos 11 años, mientras que el tamaño del mercado accionario se ha mantenido en torno al 69.4% en el mismo período, lo cual indica que a pesar de tener un índice de liquidez menor que la del mercado bursátil ecuatoriano, el tamaño del mercado es mayor, como consecuencia de la presencia de grandes grupos corporativos en el Perú¹¹.

Al analizar el grado de concentración del mercado (porcentaje que representa los diez emisores más grandes en el mercado ecuatoriano, con respecto al total, (en términos de capitalización bursátil), se obtienen los siguientes resultados, tomando en consideración los resultados financieros del año 2018:

¹¹ Entre los principales grupos económicos de este país se pueden mencionar a Grupo Intercorp, Credicorp, Fallabella, Telefónica y Grupo Romero, Breca, entre otros.

Tabla 6
Concentración del Mercado Bursátil en el Ecuador
(empresas a junio 2019 / EEFF a diciembre 2018)

No.	EMISOR	CAPITALIZACIÓN BURSÁTIL (MILLONES USD)
1	COMPAÑÍA DE CERVEZAS NACIONALES	1,842
2	CORPORACIÓN FAVORITA C.A.	1,656
3	HOLCIM ECUADOR	1,198
4	BANCO PICHINCHA	726
5	HOLDING TONICORP S.A.	352
6	BANCO DE GUAYAQUIL	349
7	SUPERDEPORTE	288
8	UNACEM ECUADOR S.A.	262
9	PRODUBANCO	236
10	BANCO BOLIVARIANO	227
TOTAL MERCADO		8,276
% Concentración		86%

Fuente: Bolsa Valores Quito

Elaboración: Autor

Conforme a los resultados obtenidos, se aprecia que los 10 mayores emisores del mercado ecuatoriano concentran el 86% del total de la capitalización bursátil en el año 2018, mientras que el 14% restante, lo abarcan 47 empresas, es decir, se denota un alto grado de concentración de emisores, debido a la baja participación de las empresas en el mercado accionario.

4. Índices bursátiles en el mercado ecuatoriano

Los índices bursátiles son indicadores de la actividad bursátil en un país o ciudad. El uso cotidiano de este instrumento hace necesario entender correctamente su significado, sus limitaciones y su valiosa contribución como barómetros de la actividad económica y financiera (Bolsa Valores Guayaquil 2019).

Estos indicadores toman especial relevancia en el presente estudio, debido a que para la estimación de los retornos de mercado (para aplicar el modelo Black – Litterman), es posible utilizar un indicador bursátil, el cual permite recoger la información que el mercado proporciona al inversionista, en lo referente a la liquidez, demanda y expectativas.

En el Ecuador, la Bolsa de Valores Quito, elabora el índice ECUINDEX, mientras que la Bolsa de Valores Guayaquil elabora los índices: BVG INDEX, el IPECU y el IRECU. A continuación, se presenta la descripción de cada uno de ellos.

4.1. Índice ECUINDEX

Se establece al ECUINDEX como índice del Mercado de Valores Ecuatoriano debido a que refleja el desenvolvimiento del mercado bursátil en su conjunto. Este índice está compuesto por una canasta de los diez emisores de acciones más representativos del último semestre. Para la selección de la muestra existen tres factores: capitalización bursátil, presencia bursátil y valor efectivo transado. La base inicial para este indicador es de 1000 puntos (Bolsa Valores Quito 2019).

La forma de interpretar el Ecuindex es la siguiente: si no existe variación porcentual en el indicador con respecto a la medición previa, significa que el precio de la canasta de las acciones que lo conforman no presenta cambios con respecto al día previo. Si existe una variación positiva o negativa del indicador, se considera como una señal de que las acciones presentan una tendencia al alza o a la baja, con respecto al día anterior.

De acuerdo a lo expresado en el Informe Bursátil del mes de mayo 2019 de la BVQ, cuando el ECUINDEX crece, los precios de las acciones de las empresas que cotizan en bolsa también crecen y este crecimiento se presenta por la presión ejercida por la demanda que tienen las acciones que cotizan en el mercado nacional ante las expectativas favorables que se tienen sobre los rendimientos futuros de estas empresas.

4.2. Índice BVG INDEX

El BVG Index constituye un índice de rendimientos, pues considera en su cálculo tanto las ganancias generadas por cambio de precio como por la entrega de dividendos: Los emisores que formarán parte de la canasta del BVG-Index son seleccionados en base a los siguientes criterios: presencia bursátil, volumen de negociaciones y capitalización bursátil.

Para la selección de la cartera del BVG Index, se calificarán a todos los emisores que hubieren presentado negociación durante los seis meses previos a la revisión, aplicando la siguiente fórmula (Bolsa Valores Guayaquil 2019):

$$W = 0.7 (Pb) + 0.2 (Pm) + 0.1(Pc)$$

Donde:

W = Valoración o puntaje de la acción i.

Pb = Presencia bursátil (Guayaquil) de la acción i durante el último semestre.

Pm = Participación de la acción i en el total negociado (Guayaquil) en el último semestre.

Pc = Participación de la acción i en la capitalización bursátil a fines del semestre.

4.3. Índices IPECU e IRECU

El IPECU- BVG es un índice únicamente de Precios, pues no considera en su cálculo las ganancias generados por el reparto de dividendos. La cartera del índice estará conformada por aquellas acciones que presentaron las mayores puntuaciones y que en conjunto alcanzaron un 70% de la capitalización total del mercado. Para seleccionar la cartera de los índices nacionales, se calificarán a todos los emisores que hubieren presentado negociación durante los seis meses previos a la revisión, aplicando la siguiente fórmula (Bolsa Valores Guayaquil 2019):

$$W = 0.7 (Pb) + 0.2 (Pm) + 0.1(Pc)$$

Donde:

W = Valoración o puntaje de la acción i.

Pb = Presencia bursátil (Guayaquil-Quito) de la acción i durante el último semestre.

Pm = Participación de la acción i en el total negociado (Guayaquil-Quito) en el último semestre.

Pc = Participación de la acción i en la capitalización bursátil a fines del semestre.

El Índice de Rendimientos del Mercado de Valores Ecuatoriano (IRECU), es un índice que no se limita exclusivamente a la variación de precios, sino que incluye también el efecto que los pagos de dividendos tienen en el rendimiento que perciben los accionistas. Para su cálculo se utiliza la misma metodología empleada para el índice de precios (IPECU-BVG), pero considerándose además ajustes por el pago de dividendos en efectivo. De esta forma, cada vez que un emisor decreta un pago de dividendos en efectivo, se aplicará la siguiente fórmula (Bolsa Valores Guayaquil 2019):

$$CMAi = CMi + Di$$

Donde:

CMAi = capitalización de mercado ajustada

CMi = capitalización de mercado en el período i

Di = total de dividendos pagados en efectivo en el período i

Capítulo Tercero

Construcción Expectativas del Inversionista

En el presente capítulo se describe el proceso para determinar y categorizar las expectativas de los inversionistas, con respecto a los emisores e instrumentos (acciones) que se utilizarán para determinar la aplicabilidad del modelo en el mercado bursátil ecuatoriano. Este apartado se divide en tres partes: en la primera, se seleccionará los emisores y se realizará una breve descripción de cada uno de ellos; en la segunda, se construirán las opiniones de desempeño entre las acciones de cada emisor (mediante la aplicación de una medida estadística de riesgo), para finalmente en la tercera parte, realizar la categorización de las expectativas, en bases a los parámetros definidos.

1. Selección de instrumentos de renta variable para conformar el portafolio

Para determinar la aplicabilidad del modelo de Black - Litterman, se seleccionarán a cinco emisores de instrumentos de renta variable (acciones) del mercado bursátil del Ecuador. La selección de dichos emisores se basa en la disponibilidad de datos históricos de marcación de precio, de acuerdo con las siguientes consideraciones:

- Se utilizará el precio promedio mensual de cada acción, durante un período de 66 meses (enero 2014 hasta junio 2019);
- En caso de no existir transacciones durante un mes, se replica el precio del mes inmediato anterior, para obtener el precio de referencia.

En base a los supuestos anteriores, se han elegido a los siguientes emisores para el desarrollo del modelo: Corporación Favorita C.A., Holcim Ecuador S.A., Banco de la Producción S.A. Produbanco, Banco Guayaquil S.A., y Cervecería Nacional CN S.A. Cabe mencionar, que se seleccionaron estos emisores, debido a que la mayoría de las empresas que participan en el mercado bursátil del Ecuador no presentan las condiciones para aplicar el modelo de optimización, principalmente en lo referente a la variación de precios de cada instrumento¹².

Otro factor que se debe considerar es que el modelo Black – Litterman utiliza como supuesto la existencia de normalidad en la serie de los retornos de los instrumentos.

¹² Aun cuando existe marcación diaria de precios en las acciones de ciertos emisores, los precios no cambian, es decir, se mantienen constantes a través del tiempo, con lo cual, no es posible estimar los rendimientos ni la desviación estándar de los mismos.

De los emisores seleccionados, únicamente Corporación Favorita C.A. presenta esta característica, sin embargo, para la aplicación del modelo, se asumirá que los retornos siguen una distribución normal.

La literatura financiera parte muchas veces del supuesto de normalidad de los retornos para la aplicación de diversos modelos (la estimación del valor en riesgo y la optimización de modelo de Markowitz son algunos ejemplos). Sin embargo, es importante mencionar que en los mercados financieros no siempre se encontrará series con distribuciones normales, ya que tienden a presentar características leptocúrticas¹³ o con colas pesadas (aún en mercados desarrollados). Aunque las series no presenten normalidad, se relaja este supuesto en el presente estudio con el objeto de poder aplicar el modelo de Black -Litterman. La consecuencia que podría existir al asumir normalidad es la probabilidad de obtener valores extremos, a diferencia de los que se podrían obtenerse mediante una distribución normal.

A continuación, se presenta una breve descripción de cada uno de los emisores seleccionados para determinar la aplicabilidad del modelo:

1.1. Corporación Favorita C.A.

SECTOR:		PRINCIPALES PRODUCTOS:	
Comercial		Supermercados, venta al por mayor y menor	
FECHA CONSTITUCIÓN:		de diversos productos	
30/11/1957		PRINCIPALES EJECUTIVOS	
DESCRIPCIÓN		Wright Duran Ballen Ronald Owen	
Cadena comercial dedicada a la venta al por mayor y menor de diversos productos entre los que se ofrecen mas de 16.000 items, para satisfacer las necesidades de sus clientes		Wright Ferri Andrew	
		RUC	
		1790016919001	
INFORMACIÓN FINANCIERA (2018)			
BALANCE GENERAL		ESTADO DE RESULTADOS	
Activo	1,685,738,006	Ventas	2,089,984,173
Activo Corriente	589,330,818	Costo de Ventas	1,538,880,690
Activo No Corriente	1,096,407,189	Gastos Operación	313,907,544
Pasivo	392,311,484	Impuestos	50,728,319
Pasivo Corriente	318,415,974	Part. Empleados	35,579,391
Pasivo No Corriente	73,895,509	UTILIDAD NETA	154,011,840
Patrimonio	1,293,426,523		
Capital	620,000,000		
Reservas	419,208,025		
Utilidad	154,011,840		
ÍNDICES			
RAZON CORRIENTE	1.85	RENT. ACTIVOS	9.14%
APALANCAMIENTO	0.30	RENT. PATRIMONIO	11.91%
P/E	10.75	Q TOBIN	1.28

Fuente: Superintendencia de Compañías del Ecuador

Elaboración: Autor

¹³ Leptokurtosis se refiere a que la distribución está muy centrada en la media, pero con colas anchas debido a una cantidad de *outliers* (puntos alejados de la media) que supera el número que permitiría una distribución normal (Johnson 2001).

1.2. Holcim Ecuador

SECTOR:		PRINCIPALES PRODUCTOS:	
Industrial		Producción de cemento, agregados y	
FECHA CONSTITUCIÓN:		hormigón	
9/3/1934		PRINCIPALES EJECUTIVOS	
DESCRIPCIÓN		Baigorri Lopez Jorge	
Empresa que pertenece al grupo suizo HOLCIM.		Constantine Sambrano Rodrigo Ivan	
Produce cemento, agregados y homirgón,		RUC	
además ofrece asesoría técnica a través de		0990293244001	
oficinas regionales de venta			
INFORMACIÓN FINANCIERA (2018)			
BALANCE GENERAL		ESTADO DE RESULTADOS	
Activo	604,641,804	Ventas	434,996,660
Activo Corriente	88,371,394	Costo de Ventas	248,561,217
Activo No Corriente	516,270,410	Gastos Operación	41,560,447
Pasivo	213,315,538	Impuestos	24,969,345
Pasivo Corriente	197,214,055	Part. Empleados	17,591,642
Pasivo No Corriente	16,101,483	UTILIDAD NETA	102,527,119
Patrimonio	391,326,266		
Capital	61,419,936		
Reservas	105,310,034		
Utilidad	102,527,119		
ÍNDICES			
RAZON CORRIENTE	0.45	RENT. ACTIVOS	16.96%
APALANCAMIENTO	0.55	RENT. PATRIMONIO	26.20%
P/E	10.50	Q TOBIN	3.06

Fuente: Superintendencia de Compañías del Ecuador

Elaboración: Autor

1.3. Produbanco

SECTOR:		PRINCIPALES PRODUCTOS:	
Financiero		Intermediación y servicios financieros	
FECHA CONSTITUCIÓN:			
		PRINCIPALES EJECUTIVOS	
DESCRIPCIÓN		Cuesta Delgado Ricardo	
La entidad realiza toda clase de actividades, operaciones y servicios propios de un banco en general. Pertenece al grupo PROMERICA		RUC	
		1790368718001	
INFORMACIÓN FINANCIERA (2018)			
BALANCE GENERAL		ESTADO DE RESULTADOS	
Activo	4,768,269,670	Ingresos	431,803,044
Disponibles + Inversion	1,494,776,730	Gastos	372,286,033
Cartera	2,992,168,967	Comisiones Ganadas	20,594,233
Pasivo	4,348,348,399	Utilidades Financieras	13,032,471
Obligaciones Público	3,688,404,170	Ingresos por Servicios	67,612,139
Obligaciones Financ.	335,345,195	Provisiones	43,111,828
Patrimonio	419,921,271		
Capital	303,850,000		
Reservas	44,019,516		
Utilidad	59,647,704		
ÍNDICES			
LIQUIDEZ	0.31	RENT. ACTIVOS	1.25%
MOROSIDAD	1.74%	RENT. PATRIMONIO	14.20%
P/E	3.96	Q TOBIN	0.56

Fuente: Superintendencia de Compañías del Ecuador

Elaboración: Autor

1.4. Banco de Guayaquil

SECTOR:		PRINCIPALES PRODUCTOS:	
Financiero		Intermediación y servicios financieros	
FECHA CONSTITUCIÓN:			
20/12/1923		PRINCIPALES EJECUTIVOS	
DESCRIPCIÓN		Caputi Oyague Angel	
Institución financiera de banca universal con base en la ciudad de Guayaquil.		Carrera Drouet Danilo	
Creador el proyecto de bancarización popular denominado Banco del Barrio.		RUC	
		0990049459001	
INFORMACIÓN FINANCIERA (2018)			
BALANCE GENERAL		ESTADO DE RESULTADOS	
Activo	4,331,622,844	Ingresos	475,276,212
Disponibles + Inversion	1,385,691,877	Gastos	414,903,877
Cartera	2,652,393,461	Comisiones Ganadas	43,799,586
Pasivo	3,840,452,052	Utilidades Financieras	35,040,429
Obligaciones Público	3,320,469,161	Ingresos por Servicios	117,009,550
Obligaciones Financ.	289,835,852	Provisiones	58,940,057
Patrimonio	491,170,792		
Capital	370,170,000		
Reservas	55,343,285		
Utilidad	60,372,336		
ÍNDICES			
LIQUIDEZ	0.32	RENT. ACTIVOS	1.39%
MOROSIDAD	1.61%	RENT. PATRIMONIO	12.29%
P/E	5.78	Q TOBIN	0.08

Fuente: Superintendencia de Compañías del Ecuador

Elaboración: Autor

1.5. Compañía de Cervezas Nacionales

SECTOR:		PRINCIPALES PRODUCTOS:	
Industrial		Cervezas, malta y otras bebidas malteadas	
FECHA CONSTITUCIÓN:			
27/12/1921		PRINCIPALES EJECUTIVOS	
DESCRIPCIÓN		Rincon Sergio	
Subsidiaria de SABMiller. Se dedica a la elaboración y comercialización de cervezas, maltas y agus de mesa.		Viloria Brando Osman José	
		RUC	
		0990023549001	
INFORMACIÓN FINANCIERA (2018)			
BALANCE GENERAL		ESTADO DE RESULTADOS	
Activo	579,224,301	Ventas	547,289,864
Activo Corriente	182,473,892	Costo de Ventas	127,450,136
Activo No Corriente	396,750,409	Gastos Operación	206,392,032
Pasivo	385,383,543	Impuestos	67,183,695
Pasivo Corriente	339,945,575	Part. Empleados	32,017,154
Pasivo No Corriente	45,437,967	UTILIDAD NETA	114,473,700
Patrimonio	193,840,758		
Capital	20,490,472		
Reservas	10,245,236		
Utilidad	114,473,700		
ÍNDICES			
RAZON CORRIENTE	0.54	RENT. ACTIVOS	19.76%
APALANCAMIENTO	1.99	RENT. PATRIMONIO	59.06%
P/E	8.67	Q TOBIN	9.51

Fuente: Superintendencia de Compañías del Ecuador

Elaboración: Autor

2. Factores que afectan al precio de las acciones los emisores seleccionados

Al analizar la evolución del precio de las acciones que conforman el portafolio de inversión, se observa una disminución en los últimos años en algunos de los emisores, de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 7
Evolución Precio Instrumentos Renta Variable

EMISOR	ENERO 2014	JUNIO 2019	VARIACIÓN
CORPORACION FAVORITA C.A.	4.65	2.51	-46%
HOLCIM ECUADOR S.A.	69.73	59.66	-14%
BANCO DE LA PRODUCCION S.A. PRODUBANCO	1.08	0.71	-34%
BANCO GUAYAQUIL S.A.	0.81	0.92	13%
CERVECERIA NACIONAL CN S A	43.00	90.99	112%

Fuente: Bolsa Valores Quito

Elaboración: Autor

Corporación La Favorita es el emisor que mayor decrecimiento presentó de punta a punta (entre enero 2014 y junio 2019), con un 46% de disminución, explicado principalmente por el menor desempeño de los resultados de la compañía durante el período 2015 a 2017 (las ventas mostraron un menor nivel de crecimiento frente a años anteriores). A partir de esto, el precio ha presentado variaciones y crecimientos importantes antes del reparto de dividendos. Los últimos datos demuestran que el precio ha tendido a incrementarse ante los buenos resultados presentados en la última junta general de accionistas de 2018 y por el anuncio de la junta de la intención de recomprar acciones (Mosquera 2018).

Produbanco presentó una disminución del 34% en el precio de la acción con respecto al año 2014, relacionado con las restricciones que mantiene la banca privada, producto de la regulación y la normativa vigente, tales como: tributos a fondos que

mantienen estas instituciones en el exterior¹⁴, prohibiciones para emitir papel comercial (lo que le resta dinamismo a la actividad bancaria)¹⁵, entre otros.

3. Construcción de las expectativas de los inversionistas con respecto al desempeño de los instrumentos

Al analizar la conformación de portafolios eficientes desde una perspectiva de mercado, se denotará que no se toma en consideración factores o insumos que incorporen las expectativas de los inversionistas (en relación con el desempeño de los instrumentos), aun cuando dicho criterio influye en la toma de decisiones al momento de realizar la inversión, lo que conlleva a conformar carteras que no reflejan en su totalidad las necesidades de los administradores de los portafolios de inversión.

El modelo Black - Litterman buscar resolver lo mencionado en el párrafo anterior mediante la incorporación de las opiniones de los inversionistas, bajo la consideración que un instrumento puede desempeñarse de mejor forma sobre otro (o viceversa).

La mayoría de las veces, los administradores de inversiones tienen puntos de vista específicos con respecto al rendimiento esperado de algunos de los activos en una cartera, que difieren de los retornos de mercado de equilibrio. La metodología propuesta por Black-Litterman permite que tales opiniones se expresen, tanto en términos absolutos como relativos (Idzorek 2004, 9). A continuación, se presenta un ejemplo de la forma de expresar estas expectativas:

1. Un instrumento puede desempeñarse mejor que otro en un 5%.
2. Un instrumento, tendrá un retorno en exceso del 10%.

En el primer caso, la opinión del inversionista se expresa en términos relativos, y representa la expectativa de desempeño entre uno o más instrumentos, mientras que, en el segundo caso, la opinión se expresa en términos absolutos, y representa la ganancia adicional que el activo genera con respecto a los retornos de equilibrio del mercado.

¹⁴ La Ley Orgánica De Redistribución De Los Ingresos Para El Gasto Social, en su Art 1.- literal b) indica: “Agréguese a continuación de la letra m del número 2 del artículo 41, el siguiente literal: "n) Las instituciones financieras privadas y compañías emisoras y administradoras de tarjetas de crédito, sujetas al control de la Superintendencia de Bancos y Seguros, excepto las asociaciones mutualistas de ahorro y crédito para la vivienda pagarán el 3% de los ingresos gravables del ejercicio anterior;..”, mientras que el Art. 187 .- Tarifa, expresa: “La tarifa de este impuesto es del 0.25% mensual sobre la base imponible aplicable para los fondos disponibles en entidades extranjeras y de inversiones emitidas por emisores domiciliados fuera del territorio nacional.”

¹⁵ En el Art. 160 del Código Orgánico Monetario y Financiero, Libro II Ley Mercado de Valores, se prohíbe la emisión de obligaciones a corto plazo por parte de los bancos privados del Ecuador.

Es importante mencionar que las expectativas u opiniones de los inversionistas difieren de acuerdo con el grado de aversión de riesgo de cada uno de ellos, de la información disponible sobre el activo o instrumento, así como de los factores que puedan afectar a la ganancia esperada.

En mercados desarrollados, la disponibilidad de diversos índices bursátiles, la existencia de fuentes de información para el monitoreo los mercados, los requerimientos regulatorios y legislaciones que permiten conocer a detalle las actividades de los emisores, las agencias que realizan análisis especializados para cada uno de los participantes en el mercado, entre otros, permite a los inversionistas formar expectativas de una forma robusta y con menor incertidumbre. En el mercado ecuatoriano, la información disponible es limitada para poder formar las expectativas: valoración de precios, informes de calificadoras de riesgo, balances financieros y noticias de mercado, son algunas de las fuentes que pueden ser utilizadas generalmente, para desarrollar una opinión sobre los emisores, lo cual puede generar sesgos en la determinación de estas.

Con el objeto de establecer una opinión del inversionista con la información disponible, en la presente investigación se utilizará la metodología de Valor en Riesgo, para determinar si un instrumento tendrá un mejor desempeño que otro, ya que utiliza la información de precios, y es un insumo que se dispone en el mercado ecuatoriano¹⁶.

3.1 Valor en Riesgo (VaR)

El valor en riesgo (VaR por sus siglas en inglés), es una medida del riesgo de una inversión, ya sea un fondo o una cartera de fondos, al igual que la volatilidad. Para un inversionista, el riesgo financiero es la probabilidad de perder dinero. Esto es exactamente lo que mide el VaR, respondiendo a la pregunta: ¿cuánto es lo máximo que se puede perder, con un determinado nivel de confianza, en un periodo de tiempo específico?

En este sentido, al ser una medida de riesgo, se utilizará el principio: a mayor riesgo, mayor rendimiento, para determinar el desempeño de un instrumento con respecto a otro, es decir, si un emisor presenta un mayor valor en riesgo, significa que la rentabilidad esperada también será mayor, por lo tanto, se utilizará esta regla para representar la opinión del inversionista. En la presente investigación, se empleará el VaR

¹⁶ En el desarrollo de la investigación se evaluó la posibilidad de generar opiniones basadas en la comparación del ratio precio – ganancias (P/E por sus siglas en inglés) de los emisores que conforman el portafolio de análisis. Sin embargo, ya que dentro de estos actores se encuentran empresas tanto del sector real como del sector financiero, no se recomienda utilizar esta metodología, dado el sesgo que presentan el indicador, considerando el alto grado de apalancamiento de un sector con respecto al otro.

paramétrico¹⁷ a las acciones de emisores seleccionados, debido a la sencillez de uso de esta metodología¹⁸.

El VaR paramétrico se caracteriza por tres elementos: una pérdida máxima, un nivel de confianza y un horizonte temporal, lo que permite obtener una medida de riesgo, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$VaR = \alpha . \sigma . W . \sqrt{d}$$

Donde:

α = Nivel de Confianza (1.645 que corresponde a un nivel de confianza del 95%)

σ = Desviación Estándar de los retornos de los precios

W = monto invertido en un instrumento a una fecha determinada

d = Horizonte de análisis

Al aplicar el modelo, se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 8
VaR por Emisor

PARÁMETROS	CORPORACION FAVORITA C.A.	HOLCIM ECUADOR S.A.	BANCO DE LA PRODUCCION S.A . PRODUBANCO	BANCO GUAYAQUIL S.A.	CERVECERIA NACIONAL CN S A
VOLATILIDAD	0.0681	0.0387	0.0945	0.0717	0.0365
CONFIANZA (95%)	1.6449	1.6449	1.6449	1.6449	1.6449
TIEMPO	3.4641	3.4641	3.4641	3.4641	3.4641
MONTO INVERTIDO	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
VaR (1 año)	0.3879	0.2207	0.5384	0.4084	0.2082

Fuente y elaboración: Autor

Por lo tanto, las opiniones se expresan en términos relativos, de la siguiente forma:

- Banco Produbanco supera Banco Guayaquil en un 24.1%
- Corporación Favorita C.A. supera a Cervecería Nacional CN SA en un 46.3%
- Corporación Favorita C.A. tendrá un mejor desempeño que Holcim Ecuador S.A. en 43.1%
- Banco Guayaquil supera a Corporación Favorita C.A. en un 5.0%.

¹⁷ Existen 3 metodologías de estimación del Valor en Riesgo: paramétrico, histórico y simulación Montecarlo. Puesto que se utiliza el VaR para generar un indicador proxy del desempeño de cada instrumento, en términos de riesgo-rendimiento, basta con utilizar la metodología paramétrica individual para lograr este objetivo.

4. Categorización de las expectativas de los inversionistas para ser utilizadas en el modelo

Una vez que se han expresado las expectativas en términos relativos, se construye vector de opiniones Q ($n \times 1$), así como la matriz P ($n \times m$), la cual establece el vínculo entre la cantidad de expectativas y la descripción de estas, es decir, le asigna una ponderación a cada una de ellas.

A continuación, se presenta la construcción de cada uno de los parámetros mencionados:

$$Q = \begin{bmatrix} 0.241 \\ 0.463 \\ 0.431 \\ 0.050 \end{bmatrix}$$

Como se puede observar, la matriz Q se encuentra conformada por cada una de las opiniones estimadas en términos relativos. La matriz P se elabora mediante la ponderación de cada una de las expectativas; como se establecieron de forma relativa, la suma de los pesos debe ser igual a 0¹⁹:

Tabla 9
Matriz de Vinculación de Expectativas P

OPINIONES	CORPORACION FAVORITA C.A.	HOLCIM ECUADOR S.A.	BANCO DE LA PRODUCCION S.A. PRODUBANCO	BANCO GUAYAQUIL S.A.	CERVECERIA NACIONAL CN S A
Opinion 1	0	0	1	-1	0
Opinion 2	1	0	0	0	-1
Opinion 3	1	-1	0	0	0
Opinion 4	-1	0	0	1	0

Fuente y elaboración: Autor

Para entender la matriz anterior, se realiza la interpretación de la opinión No. 1: debido a que el inversionista esperaría que Banco Produbanco presente un mayor rendimiento que Banco Guayaquil, se asigna el peso de 1 al Produbanco y -1 a Banco Guayaquil. Como no existen consideraciones con respecto al resto de los emisores en esta opinión, los pesos de estos toman el valor de 0, con lo cual, la sumatoria de los pesos de todos los emisores es 0.

¹⁹ Si existieran opiniones expresadas en términos absolutos, la suma de las ponderaciones debería ser 1.

Capítulo Cuarto

Estimación de Retornos Mediante la Aplicación del Modelo Black – Litterman

En el capítulo anterior se seleccionó a los emisores que conformarán el portafolio de acciones, se establecieron las opiniones con respecto al desempeño de cada uno de los instrumentos y se categorizaron a las mismas. Con estos elementos, en el presente capítulo se procede a estimar los retornos por medio de la aplicación del modelo Black - Litterman, a partir de la estimación de los retornos implícitos de mercado (obtenidos mediante optimización inversa) y tomando en consideración las opiniones establecidas.

1. Cálculo de los retornos del portafolio de referencia de mercado

La estimación de los retornos del portafolio de referencia (también conocidos como retornos implícitos de mercado Π), se obtiene mediante la resolución de la ecuación $\Pi = ASW$, a través de la multiplicación de sus elementos: el factor de aversión al riesgo, la matriz de covarianzas de los retornos y los pesos de los instrumentos.

1.1. Factor de Aversión al Riesgo

Para la determinación factor de aversión al riesgo del inversionista, se parte del cálculo de los excesos de retornos del mercado, producto de la diferencia entre los retornos logarítmicos del indicador Ecuindex (proxy mercado)²⁰ y la tasa libre de riesgo²¹, utilizando la ecuación²²:

$$A = \frac{E(\lambda m) - F}{\sigma^2 m} \quad A = \frac{-0.00507777}{0.00045229} = -11.23$$

²⁰ De acuerdo con lo expresado por la Bolsa de Valores de Quito, cuando el Ecuindex crece, los precios de las acciones de las empresas que cotizan en bolsa también crecen y este crecimiento se presenta por la presión ejercida por la demanda que tienen las acciones que cotizan en el mercado nacional ante las expectativas favorables que se tienen sobre los rendimientos futuros de estas empresas.

²¹ Al utilizar los precios mensuales históricos de las acciones del portafolio, se toma tasa libre de riesgo a la tasa mensual de los *Treasure Bill* del tesoro de Estados Unidos al mes de junio de 2019 (2.22%).

²² El desarrollo de la ecuación se encuentra en el capítulo 1, página 34 del presente estudio.

El factor de aversión al riesgo del inversionista registró un valor negativo, el cual se puede interpretar de la siguiente manera: durante el horizonte de tiempo que se tomó como muestra para el presente análisis, los inversionistas en el mercado ecuatoriano estarían dispuestos a tolerar más riesgo.

Esta preferencia al riesgo de los inversionistas puede explicarse debido al hecho que, en el mercado bursátil del país, no existe diversidad de emisores para poder realizar transacciones en instrumentos de renta variable (tal y como se demuestra con el índice de penetración bursátil estimado en el capítulo 2 de la presente investigación). Además, se reduce la posibilidad de realizar inversiones en el extranjero, producto de la restricción que presenta el impuesto de salida de divisas (5%), el cual reduce la rentabilidad esperada al realizar una inversión alternativa en el extranjero (en este caso los *Treasure Bill*).

1.2. Matriz de covarianzas de los retornos

A continuación, se presenta la estimación de la matriz de covarianza de los retornos logarítmicos de los instrumentos seleccionados, durante el período enero 2014 – junio 2019:

Tabla 10
Matriz de Covarianzas de los Retornos de los Instrumentos

	CORPORACION FAVORITA C.A.	HOLCIM ECUADOR S.A.	BANCO DE LA PRODUCCION S.A. PRODUBANCO	BANCO GUAYAQUIL S.A.	CERVECERIA NACIONAL CN S A
CORPORACION FAVORITA C.A.	0.00456	0.00016	0.00031	0.00154	-0.00063
HOLCIM ECUADOR S.A.	0.00016	0.00148	0.00011	0.00031	0.00013
BANCO DE LA PRODUCCION S.A. PRODUBANCO	0.00031	0.00011	0.00879	0.00163	0.00092
BANCO GUAYAQUIL S.A.	0.00154	0.00031	0.00163	0.00506	-0.00032
CERVECERIA NACIONAL CN S A	-0.00063	0.00013	0.00092	-0.00032	0.00131

Fuente y Elaboración: Autor

1.3. Pesos de los instrumentos en el mercado

Para la estimación de los pesos de los instrumentos en el mercado, se toma en consideración el monto de capitalización bursátil al mes de diciembre de 2018:

Tabla 11
Pesos iniciales de los Instrumentos en el Mercado

EMISORES	CAPITALIZACIÓN BURSÁTIL	PESOS
CORPORACION FAVORITA C.A.	1,655,850,000	31.4%
HOLCIM ECUADOR S.A.	1,198,131,714	22.7%
BANCO DE LA PRODUCCION S.A . PRODUBANCO	235,614,300	4.5%
BANCO GUAYAQUIL S.A.	348,795,450	6.6%
CERVECERIA NACIONAL CN S A	1,839,586,630	34.9%
TOTAL	5,277,978,094	100.0%

Fuente: Bolsa Valores Quito

Elaboración: Autor

1.4. Cálculo del Vector Π

La Estimación de retornos de mercado implícitos (Π), utilizando optimización inversa, mediante la multiplicación de los tres elementos descritos anteriormente, con lo cual se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 12
Retornos Implícitos de Mercado

EMISORES	RETORNOS IMPLÍCITOS DE MERCADO
CORPORACION FAVORITA C.A.	-0.015285929
HOLCIM ECUADOR S.A.	-0.005098654
BANCO DE LA PRODUCCION S.A. PRODUBANCO	-0.010576379
BANCO GUAYAQUIL S.A.	-0.009535437
CERVECERIA NACIONAL CN S A	-0.003462372

Fuente y Elaboración: Autor

2. Estimación de los retornos de la cartera de renta variable, por medio de la aplicación del modelo Black – Litterman

Una vez obtenidos los retornos implícitos de mercado, es necesario estimar la incertidumbre de las opiniones a través de la matriz Ω , la ponderación de estas expectativas, así como los pesos de los retornos del portafolio.

2.1. Cálculo de la incertidumbre de las opiniones

Por medio de la aplicación de la fórmula para estimar Ω , se procede a cuantificar la incertidumbre de las opiniones²³:

$$\Omega = \frac{1}{c} P S P^t = \begin{bmatrix} 0.01006 & -0.00234 & -0.00098 & -0.00209 \\ -0.00234 & 0.00679 & 0.00491 & -0.00318 \\ -0.00098 & 0.00491 & 0.00544 & -0.00301 \\ -0.00209 & -0.00318 & -0.00301 & 0.00622 \end{bmatrix}$$

2.2. Término de restricción de pesos

A través de la fórmula $[(\tau S)^{-1} + P^t \Omega^{-1} P]^{-1}$, se construye el primer término de del modelo Black - Litterman²⁴:

$$\begin{aligned} & \left\{ 0.25 \begin{bmatrix} 0.00456 & 0.00016 & 0.00031 & 0.00154 & -0.00063 \\ 0.00016 & 0.00148 & 0.00011 & 0.00031 & 0.00013 \\ 0.00031 & 0.00011 & 0.00879 & 0.00163 & 0.00092 \\ 0.00154 & 0.00031 & 0.00163 & 0.00506 & -0.00032 \\ -0.00063 & 0.00013 & 0.00092 & -0.00032 & 0.00131 \end{bmatrix} \right\}^{-1} \\ & + \left\{ \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.01006 & -0.00234 & -0.00098 & -0.00209 \\ -0.00234 & 0.00679 & 0.00491 & -0.00318 \\ -0.00098 & 0.00491 & 0.00544 & -0.00301 \\ -0.00209 & -0.00318 & -0.00301 & 0.00622 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & -1 \\ 1 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \right\}^{-1} \\ & = \begin{bmatrix} 0.01006 & -0.00234 & -0.00098 & -0.00209 \\ -0.00234 & 0.00679 & 0.00491 & -0.00318 \\ -0.00098 & 0.00491 & 0.00544 & -0.00301 \\ -0.00209 & -0.00318 & -0.00301 & 0.00622 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

2.3. Término de pesos de retornos del mercado y opiniones

Al utilizar la ecuación $[(\tau S)^{-1} \Pi] + [P^t \Omega^{-1} Q]$, se estima el segundo término de la fórmula del modelo Black – Litterman, el cual incluye tanto la información implícita de los retornos del mercado, como de las expectativas a priori del inversionista²⁵:

$$\begin{aligned} & \left\{ 0.25 \begin{bmatrix} 0.00456 & 0.00016 & 0.00031 & 0.00154 & -0.00063 \\ 0.00016 & 0.00148 & 0.00011 & 0.00031 & 0.00013 \\ 0.00031 & 0.00011 & 0.00879 & 0.00163 & 0.00092 \\ 0.00154 & 0.00031 & 0.00163 & 0.00506 & -0.00032 \\ -0.00063 & 0.00013 & 0.00092 & -0.00032 & 0.00131 \end{bmatrix} \right\}^{-1} \begin{bmatrix} -0.01529 \\ -0.00510 \\ -0.01058 \\ -0.00954 \\ -0.00346 \end{bmatrix} \\ & + \left\{ \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & -1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.01006 & -0.00234 & -0.00098 & -0.00209 \\ -0.00234 & 0.00679 & 0.00491 & -0.00318 \\ -0.00098 & 0.00491 & 0.00544 & -0.00301 \\ -0.00209 & -0.00318 & -0.00301 & 0.00622 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 0.2414 \\ 0.4632 \\ 0.4310 \\ 0.0503 \end{bmatrix} \right\} \end{aligned}$$

²³ *Ibíd.*, 35

²⁴ *Ibíd.*, 36

²⁵ *Ibíd.*

$$= \begin{bmatrix} 36.09129 \\ -76.53930 \\ 77.56964 \\ 37.54221 \\ -119.57100 \end{bmatrix}$$

2.4. Estimación de los retornos de la cartera

Una vez obtenidos los dos términos del modelo, se estiman los retornos del portafolio de inversiones utilizando la formula completa del modelo Black – Litterman, la cual se encuentra dada por la ecuación²⁶: $E(\lambda m)^{-F} = ((\tau S)^{-1} + [P^t \Omega^{-1} P])^{-1} * [(\tau S)^{-1} \Pi] + [P^t \Omega^{-1} Q]$.

$$\begin{bmatrix} 0.01006 & -0.00234 & -0.00098 & -0.00209 \\ -0.00234 & 0.00679 & 0.00491 & -0.00318 \\ -0.00098 & 0.00491 & 0.00544 & -0.00301 \\ -0.00209 & -0.00318 & -0.00301 & 0.00622 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 36.09129 \\ -76.53930 \\ 77.56964 \\ 37.54221 \\ -119.57100 \end{bmatrix}$$

$$\text{Retornos Portafolio} = \begin{matrix} & \text{La Favorita} \\ & \text{Holcim} \\ & \text{Produbanco} \\ & \text{Banco Guayaquil} \\ & \text{Cervecería Nacional} \end{matrix} \begin{bmatrix} 0.06010 \\ -0.02163 \\ 0.12461 \\ 0.07514 \\ -0.02704 \end{bmatrix}$$

De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede observar que los retornos estimados por el modelo incorporan de manera correcta las expectativas del inversionista, ya que se cumplen las opiniones expresadas a través del vector Q.

3. Optimización del portafolio utilizando los retornos obtenidos mediante el modelo de Black – Litterman

La desviación estándar del portafolio no está determinada únicamente por las desviaciones individuales de cada instrumento o activos que lo conforman, sino que depende de la correlación entre dichos instrumentos, por lo que, para estimarla, se utiliza el producto entre el vector de los pesos originales de cada producto, la matriz de correlaciones y la volatilidad de cada acción:

²⁶ *Ibíd.*

Tabla 13
Montos, Pesos y Volatilidad por Emisor

EMISOR	MONTO VIGENTE	PESOS ORIGINALES	RIESGO
CORPORACION FAVORITA C.A.	1,655,850,000	31.37%	6.81%
HOLCIM ECUADOR S.A.	1,198,131,714	22.70%	3.87%
BANCO DE LA PRODUCCION S.A. PRODUBANCO	235,614,300	4.46%	9.45%
BANCO GUAYAQUIL S.A.	348,795,450	6.61%	7.17%
CERVECERIA NACIONAL CN S A	1,839,586,630	34.85%	3.65%

Fuente: Bolsa Valores Quito

Elaboración: Autor

Tabla 14
Matriz de Correlaciones entre emisores (A)

	CORPORACION FAVORITA C.A.	HOLCIM ECUADOR S.A.	BANCO DE LA PRODUCCION S.A. PRODUBANCO	BANCO GUAYAQUIL S.A.	CERVECERIA NACIONAL CN S A
CORPORACION FAVORITA C.A.	1.0000	0.0608	0.0487	0.3201	(0.2590)
HOLCIM ECUADOR S.A.	0.0608	1.0000	0.0294	0.1122	0.0913
BANCO DE LA PRODUCCION S.A. PRODUBANCO	0.0487	0.0294	1.0000	0.2444	0.2710
BANCO GUAYAQUIL S.A.	0.3201	0.1122	0.2444	1.0000	(0.1222)
CERVECERIA NACIONAL CN S A	(0.2590)	0.0913	0.2710	(0.1222)	1.0000

Fuente y Elaboración: Autor

Tabla 15
Producto el Vector de Pesos y las desviaciones (B)

	CORPORACION FAVORITA C.A.	HOLCIM ECUADOR S.A.	BANCO DE LA PRODUCCION S.A. PRODUBANCO	BANCO GUAYAQUIL S.A.	CERVECERIA NACIONAL CN S A
CORPORACION FAVORITA C.A.	0.0214	-	-	-	-
HOLCIM ECUADOR S.A.	-	0.0088	-	-	-
BANCO DE LA PRODUCCION S.A. PRODUBANCO	-	-	0.0042	-	-
BANCO GUAYAQUIL S.A.	-	-	-	0.0047	-
CERVECERIA NACIONAL CN S A	-	-	-	-	0.0127

Fuente y Elaboración: Autor

Tabla 16
Matriz Resultante Producto A y B

	CORPORACION FAVORITA C.A.	HOLCIM ECUADOR S.A.	BANCO DE LA PRODUCCION S.A. PRODUBANCO	BANCO GUAYAQUIL S.A.	CERVECERIA NACIONAL CN S A
CORPORACION FAVORITA C.A.	0.000456	0.000005	0.000001	0.000007	-0.000042
HOLCIM ECUADOR S.A.	0.000028	0.000077	0.000001	0.000003	0.000015
BANCO DE LA PRODUCCION S.A. PRODUBANCO	0.000022	0.000002	0.000018	0.000005	0.000044
BANCO GUAYAQUIL S.A.	0.000146	0.000009	0.000004	0.000022	-0.000020
CERVECERIA NACIONAL CN S A	-0.000118	0.000007	0.000005	-0.000003	0.000162

Fuente y Elaboración: Autor

La raíz cuadrada de la sumatoria de todos los elementos de la última matriz es la desviación estándar del portafolio, por lo que el valor obtenido para la cartera de instrumentos de renta variable es del 2.93%, siendo este porcentaje la cuantificación actual del riesgo.

La rentabilidad del portafolio se estima mediante la ponderación de las rentabilidades mensuales de cada emisor y los pesos de cada producto con respecto a la cartera total. Efectuando el cálculo, la rentabilidad del portafolio indica un beneficio del 1.50%.

Una vez obtenida la rentabilidad y la desviación estándar del portafolio de instrumentos, se procedió a aplicar el modelo de optimización, en donde el resultado está orientado a determinar una nueva composición de la cartera. A continuación, se muestra los resultados obtenidos mediante el proceso de optimización:

Tabla 17
Combinaciones Riesgo – Rendimiento
Modelo Black - Litterman

PORTAFOLIO	RIESGO (σ)	RENDIMIENTO (R)	SHARPE	CORPORACION FAVORITA C.A.	HOLCIM ECUADOR S.A.	BANCO DE LA PRODUCCION S.A . PRODUBANCO	BANCO GUAYAQUIL S.A.	CERVECERIA NACIONAL CN S A
1	2.46%	0.00%	(0.90)	11.67%	30.71%	4.66%	7.98%	44.98%
2	2.93%	2.72%	0.17	20.75%	23.56%	13.00%	14.82%	27.88%
3	3.40%	3.90%	0.49	25.21%	19.00%	19.28%	13.50%	23.01%
4	3.88%	4.79%	0.66	28.13%	15.70%	24.61%	11.97%	19.59%
5	4.35%	5.54%	0.76	30.07%	13.05%	29.59%	10.43%	16.87%
6	4.82%	6.21%	0.83	31.21%	10.81%	34.41%	8.95%	14.61%
7	5.30%	6.81%	0.87	31.64%	8.91%	39.16%	7.59%	12.70%
8	5.77%	7.37%	0.89	31.41%	7.29%	43.86%	6.35%	11.08%
9	6.25%	7.89%	0.91	30.58%	5.92%	48.54%	5.24%	9.72%
10	6.72%	8.37%	0.91	29.21%	4.76%	53.17%	4.28%	8.58%
11	7.19%	8.81%	0.92	27.34%	3.80%	57.77%	3.45%	7.64%
12	7.67%	9.23%	0.91	25.05%	3.01%	62.30%	2.77%	6.87%
13	8.14%	9.61%	0.91	22.38%	2.38%	66.77%	2.21%	6.26%
14	8.61%	9.97%	0.90	19.38%	1.89%	71.17%	1.77%	5.79%
15	9.09%	10.30%	0.89	16.11%	1.52%	75.50%	1.43%	5.43%
16	9.56%	10.62%	0.88	12.61%	1.26%	79.75%	1.20%	5.19%
17	10.03%	10.91%	0.87	8.90%	1.09%	83.92%	1.05%	5.04%
18	10.51%	11.19%	0.85	5.02%	1.01%	88.02%	0.99%	4.97%
19	10.98%	11.45%	0.84	1.00%	1.00%	92.04%	1.00%	4.97%
20	11.45%	11.86%	0.84	0.00%	0.00%	96.02%	0.00%	3.98%
21	11.93%	12.46%	0.86	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%

Fuente y Elaboración: Autor

En la tabla anterior se presentan las distintas combinaciones de riesgo (σ) – rendimiento (R) obtenidas para cada escenario realizado, así como la estimación del ratio de Sharpe, el cual se calculó tomando en consideración una tasa libre de riesgo del 2.22% correspondiente a la tasa mensual otorgada por los *Treasure Bill* de Estados Unidos al mes de junio 2019.

De acuerdo con los resultados obtenidos, el portafolio No. 2 es el que otorga una mayor rentabilidad a la que se obtendría si se realiza una inversión alternativa a la tasa libre de riesgo, es decir, esta es la combinación riesgo - rentabilidad mínima esperada por el inversionista.

Aunque el modelo Black – Litterman se aplica a menudo en mercados desarrollados, como se pudo observar en el desarrollo del presente capítulo, la estimación de los retornos por medio de esta metodología para el portafolio de instrumentos de renta fija del mercado bursátil ecuatoriano, es factible, tomando en consideración que se relajaron algunos supuestos para poder realizar la aplicabilidad del modelo, ya que el mercado del país presenta pocos participantes y no presenta el dinamismo que se encuentra en mercados más avanzados.

Capítulo Quinto

Comparación de Resultados entre Metodologías de Optimización de Portafolios

En el presente capítulo se realizará la aplicación del modelo tradicional de optimización propuesto por Markowitz, para luego proceder a revisar las diferencias con respecto a los portafolios estimados mediante el modelo Black – Litterman, con el objeto de determinar cuál de las dos metodologías se adaptan de una mejor forma a los instrumentos del portafolio de instrumentos de renta variable de empresas del Ecuador.

1. Aplicación del modelo de Markowitz en el portafolio de inversiones

Al igual que en capítulo anterior, se utiliza la rentabilidad y la desviación estándar del portafolio de instrumentos, para aplicar el modelo de optimización; la diferencia radica en que la tasa de rentabilidad esperada de la cartera proviene de los datos históricos de los retornos de las acciones de cada emisor.

Tabla 18
Rendimientos Históricos de los Emisores del Portafolio

EMISOR	RENDIMIENTO HISTÓRICO
CORPORACION FAVORITA C.A.	-0.009473
HOLCIM ECUADOR S.A.	-0.002400
BANCO DE LA PRODUCCION S.A. PRODUBANCO	-0.006467
BANCO GUAYAQUIL S.A.	0.001897
CERVECERIA NACIONAL CN S A	0.011531

Fuente y Elaboración: Autor

La rentabilidad del portafolio se estima mediante la ponderación de las rentabilidades de cada emisor, con los pesos de cada producto con respecto a la cartera total. Efectuando el cálculo, la rentabilidad del portafolio indica un beneficio del 0.03%. Luego, se procede a aplicar el modelo de optimización, en donde el resultado está orientado a determinar una nueva composición de la cartera de inversiones.

Tabla 19
Combinaciones Riesgo – Rendimiento
Modelo Markowitz

PORTAFOLIO	RIESGO (σ)	RENDIMIENTO (R)	SHARPE	CORPORACION FAVORITA C.A.	HOLCIM ECUADOR S.A.	BANCO DE LA PRODUCCION S.A. PRODUBANCO	BANCO GUAYAQUIL S.A.	CERVECERIA NACIONAL CN S A
1	2.46%	0.34%	(0.77)	11.12%	30.94%	4.24%	7.57%	46.13%
2	2.51%	0.48%	(0.69)	10.56%	22.24%	4.00%	7.07%	56.13%
3	2.57%	0.54%	(0.65)	10.26%	18.64%	3.86%	6.75%	60.49%
4	2.63%	0.59%	(0.62)	9.98%	15.92%	3.72%	6.42%	63.96%
5	2.69%	0.64%	(0.59)	9.69%	13.68%	3.58%	6.06%	66.99%
6	2.75%	0.68%	(0.56)	9.40%	11.77%	3.42%	5.67%	69.74%
7	2.80%	0.71%	(0.54)	9.09%	10.09%	3.26%	5.26%	72.31%
8	2.86%	0.75%	(0.51)	8.77%	8.61%	3.08%	4.82%	74.72%
9	2.92%	0.78%	(0.49)	8.43%	7.29%	2.88%	4.37%	77.03%
10	2.98%	0.81%	(0.47)	8.08%	6.11%	2.67%	3.90%	79.24%
11	3.04%	0.84%	(0.45)	7.70%	5.05%	2.44%	3.42%	81.38%
12	3.10%	0.87%	(0.43)	7.31%	4.11%	2.18%	2.94%	83.45%
13	3.15%	0.90%	(0.42)	6.90%	3.28%	1.90%	2.47%	85.46%
14	3.21%	0.93%	(0.40)	6.45%	2.54%	1.60%	2.00%	87.42%
15	3.27%	0.96%	(0.38)	5.94%	1.89%	1.28%	1.55%	89.33%
16	3.33%	0.99%	(0.37)	5.34%	1.35%	0.97%	1.14%	91.20%
17	3.39%	1.02%	(0.35)	4.57%	0.91%	0.68%	0.79%	93.05%
18	3.44%	1.06%	(0.34)	3.54%	0.59%	0.46%	0.53%	94.88%
19	3.50%	1.09%	(0.32)	2.15%	0.43%	0.36%	0.39%	96.67%
20	3.56%	1.13%	(0.31)	0.41%	0.41%	0.41%	0.41%	98.37%
21	3.62%	1.15%	(0.29)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%

Fuente y Elaboración: Autor

Como se puede observar en la tabla anterior, manteniendo el máximo nivel de riesgo (3.62%) y mediante la aplicación del modelo de Markowitz, la rentabilidad de la cartera alcanza el 1.15%, lo que indica que no es posible obtener una combinación riesgo – rendimiento mínima esperada por el inversionista, es decir, no es posible conformar una cartera de inversiones que otorgue al menos la rentabilidad proveniente de una inversión alternativa o similar a la tasa libre de riesgo.

2. Comparación de portafolios obtenidos entre el modelo Black - Litterman y el modelo de Markowitz

Una vez realizados los ejercicios de simulación, tanto con la metodología Black – Litterman, como con el modelo de Markowitz, se procede a comparar el desempeño de ambas propuestas, utilizando como medida de elección al ratio de Sharpe obtenido para cada una de las combinaciones resultantes.

Tabla 20
Comparación de Eficiencia Mediante el Ratio de Sharpe

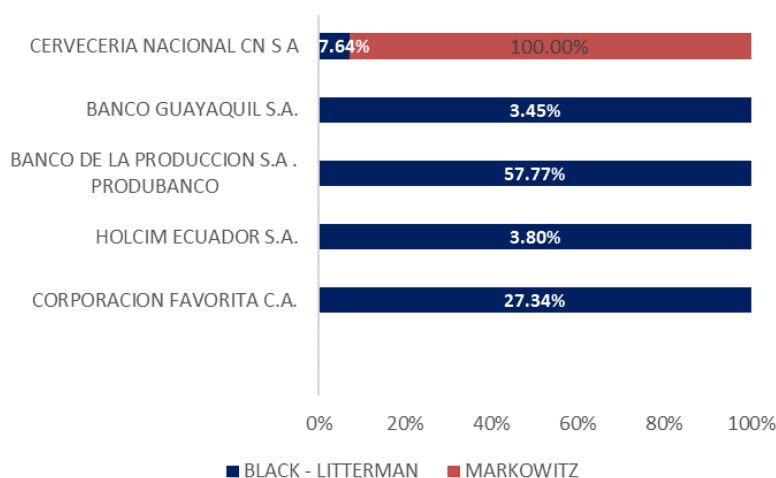
PORTAFOLIO	OPTIMIZACIÓN BLACK - LITTERMAN			OPTIMIZACIÓN MARKOWITZ		
	RIESGO (σ)	RENDIMIENTO (R)	SHARPE	RIESGO (σ)	RENDIMIENTO (R)	SHARPE
1	2.46%	0.00%	(0.90)	2.46%	0.34%	(0.77)
2	2.93%	2.72%	0.17	2.51%	0.48%	(0.69)
3	3.40%	3.90%	0.49	2.57%	0.54%	(0.65)
4	3.88%	4.79%	0.66	2.63%	0.59%	(0.62)
5	4.35%	5.54%	0.76	2.69%	0.64%	(0.59)
6	4.82%	6.21%	0.83	2.75%	0.68%	(0.56)
7	5.30%	6.81%	0.87	2.80%	0.71%	(0.54)
8	5.77%	7.37%	0.89	2.86%	0.75%	(0.51)
9	6.25%	7.89%	0.91	2.92%	0.78%	(0.49)
10	6.72%	8.37%	0.91	2.98%	0.81%	(0.47)
11	7.19%	8.81%	0.92	3.04%	0.84%	(0.45)
12	7.67%	9.23%	0.91	3.10%	0.87%	(0.43)
13	8.14%	9.61%	0.91	3.15%	0.90%	(0.42)
14	8.61%	9.97%	0.90	3.21%	0.93%	(0.40)
15	9.09%	10.30%	0.89	3.27%	0.96%	(0.38)
16	9.56%	10.62%	0.88	3.33%	0.99%	(0.37)
17	10.03%	10.91%	0.87	3.39%	1.02%	(0.35)
18	10.51%	11.19%	0.85	3.44%	1.06%	(0.34)
19	10.98%	11.45%	0.84	3.50%	1.09%	(0.32)
20	11.45%	11.86%	0.84	3.56%	1.13%	(0.31)
21	11.93%	12.46%	0.86	3.62%	1.15%	(0.29)

Fuente y Elaboración: Autor

Considerando que el ratio de Sharpe selecciona a la cartera más eficiente en base a la combinación que logra una mayor rentabilidad y menor riesgo (tomando en consideración el riesgo no sistemático), los resultados obtenidos para la metodología Black – Litterman indican que el portafolio más eficiente es el No. 11, ya que presenta un rendimiento del 8.81% y un riesgo del 7.19%. En este caso, el ratio se interpreta de la siguiente manera: por cada unidad de riesgo, se obtiene 0.92 más de rentabilidad, en comparación al resto de portafolios.

Para la metodología propuesta por Markowitz, el portafolio que mejor desempeño presenta en comparación al resto de combinaciones es el No. 21. En este caso, el ratio de Sharpe obtiene un valor negativo, debido a que la rentabilidad esperada del portafolio (basada en los retornos históricos de cada instrumento), es menor a la obtenida si se realiza una inversión alternativa en *Treasure Bill* de Estados Unidos.

Ilustración 4
Pesos de los instrumentos de los portafolios más eficientes para cada metodología



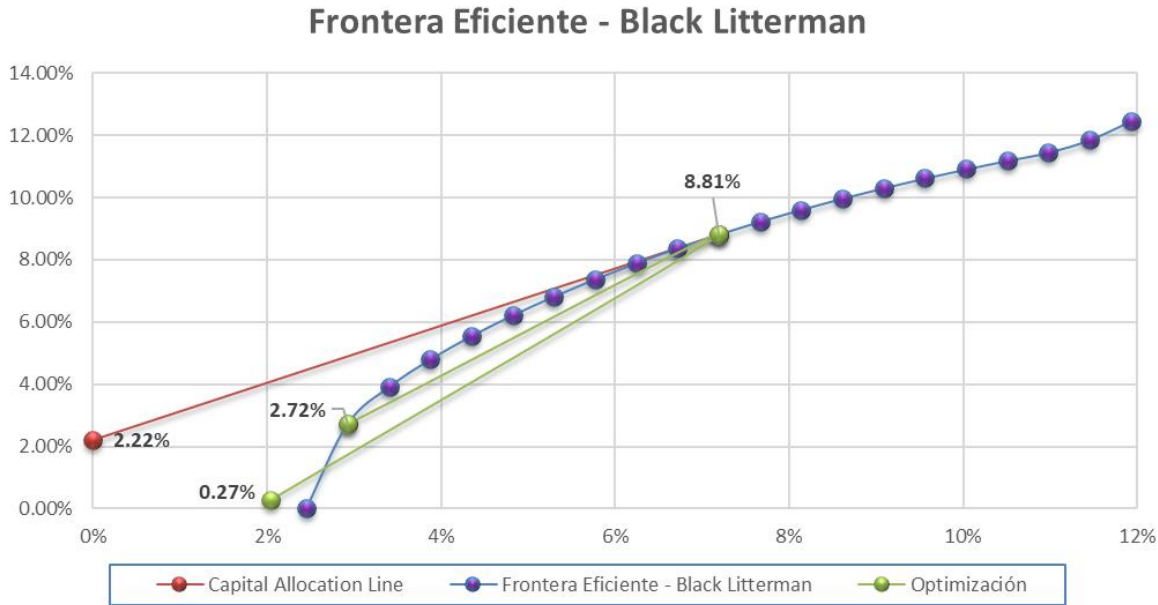
Fuente y Elaboración: Autor

Al analizar la distribución de pesos por emisor obtenidos mediante el modelo de Black - Litterman, se observó que en el portafolio No. 11 se reduce la participación de Corporación la Favorita del 31.37% al 27.34% (3.93 puntos porcentuales), mientras que Produbanco incrementó su aporte en el portafolio del 4.46% al 57.77% (53.31 puntos porcentuales), con respecto a los pesos originales (basados en la capitalización de mercado).

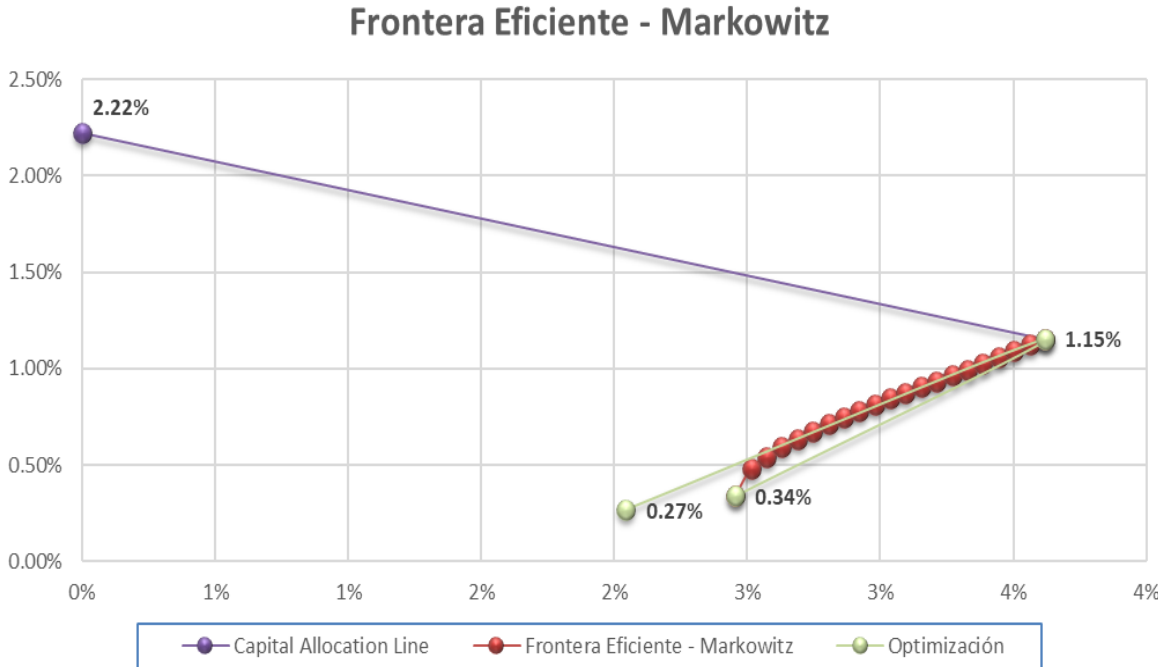
Al realizar el mismo análisis en la combinación seleccionada con el modelo de Markowitz, se aprecia que existe una concentración del 100% de la inversión en las acciones de Cervecería Nacional. Este resultado demuestra que, al aplicar esta metodología, la composición del portafolio propuesta no corresponde a una lógica racional del inversionista, ya que a pesar de que matemáticamente se obtuvo una disminución del riesgo y se maximiza la rentabilidad con el portafolio No. 21, esta combinación no cumple con los criterios de diversificación y/o asignación de activos.

A continuación, se presenta el comparativo entre las fronteras eficientes resultantes del proceso de optimización con ambas metodologías.

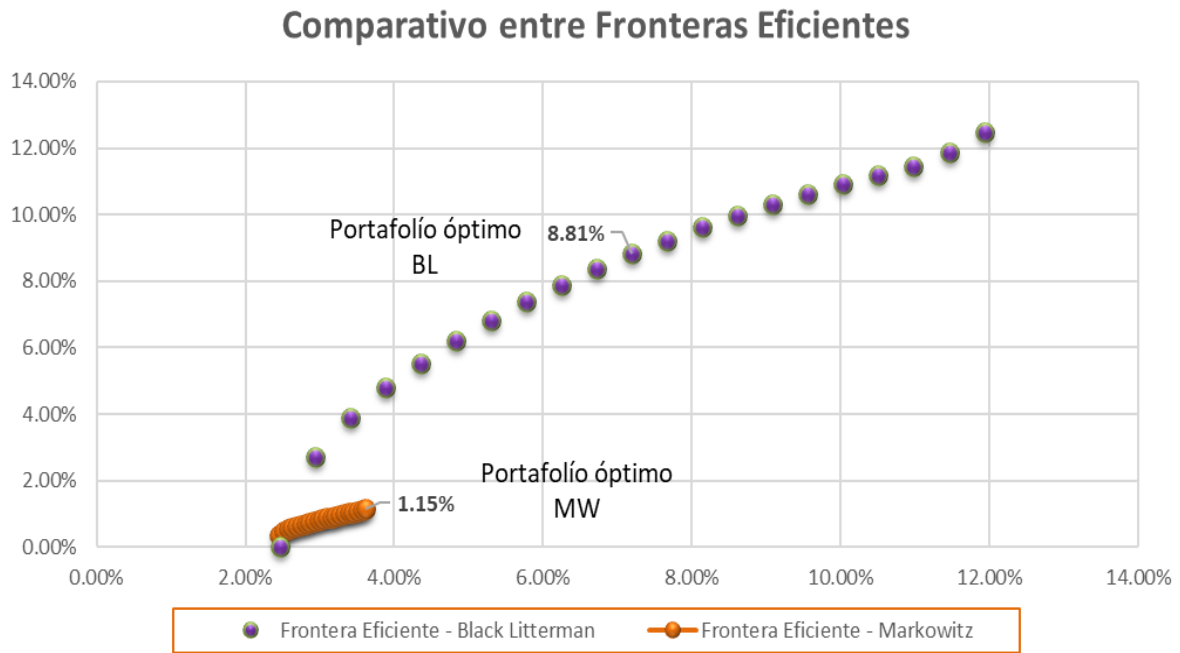
Ilustración 5
Comparación Gráfica entre Fronteras Eficientes



Fuente y Elaboración: Autor



Fuente y Elaboración: Autor



Fuente y Elaboración: Autor

Los resultados obtenidos a través de la comparación del ratio de Sharpe para ambas metodologías, evidenciaron un mejor desempeño para la combinación de carteras obtenidas mediante el modelo Black - Litterman, en relación, al obtenido por Markowitz. Algunas de las razones que explican este resultado, en parte, se podrían relacionar a:

- A diferencia de los retornos obtenidos mediante el modelo de Black – Litterman (los cuales incorporan la percepción del inversionista con respecto al desempeño de los instrumentos analizados), los retornos estimados por medio del modelo de Markowitz no consideran las expectativas de los actores del mercado, ya que este último únicamente considera el histórico de precios de las acciones de los emisores seleccionados, convirtiéndola en una metodología limitada para mercados como el bursátil ecuatoriano.
- El punto anterior toma relevancia en vista de que los retornos no capturan información adicional por sí solos, debido a las restricciones de este mercado, tales como: nivel de desarrollo/madurez, liquidez, tamaño, participantes, asimetría de información, entre otros factores mencionados en la presente investigación.

- Al incorporar las expectativas del inversionista en la estimación de los retornos, la metodología para la asignación de carteras de Black – Litterman permite que aquellas acciones tradicionalmente más demandadas como las de Corporación La Favorita, reduzcan su participación en el portafolio, mientras que acciones como las de Produbanco aumenten su peso en la asignación de activos, beneficiando principios como la diversificación. Por el contrario, el resultado obtenido a través de Markowitz concentró la asignación en un solo emisor (Cervecería Nacional), cumpliendo los preceptos básicos de un mayor rendimiento promedio histórico, y un riesgo aceptable, dentro de los emisores seleccionados.

Capítulo Sexto

Conclusiones y Recomendaciones

1. Conclusiones

El presente estudio identificó que la aplicabilidad del modelo propuesto por Fischer Black y Robert Litterman para la asignación eficiente de activos/carteras en el mercado bursátil ecuatoriano, es factible, siempre y cuando se tomen ciertas consideraciones que se tornan necesarias para la búsqueda de optimización del portafolio, como asumir normalidad en los retornos de las acciones, utilizar instrumentos que presenten marcación de precio, entre otros, dadas las características que presenta este mercado: reducido número de participantes (lo que conlleva a un alto grado de concentración), limitado acceso a las fuentes de información (en relación al monitoreo y seguimiento del mercado), restricciones de índole normativa que condiciona la participación de algunos actores (especialmente el sector bancario), así como un bajo nivel de profundización bursátil.

Para la estimación del modelo de optimización de cartera, se utilizó como índice de referencia al indicador bursátil ECUINDEX, así como los niveles de capitalización bursátil de cada emisor para estimar los rendimientos implícitos de mercado. Como resultado de este análisis, se pudo evidenciar que el grado de aversión al riesgo obtenido presentó un signo negativo, debido a que los retornos del mercado son menores a la tasa libre de riesgo. Este resultado podría indicar que los participantes del mercado bursátil ecuatoriano estarían dispuestos a asumir un mayor riesgo en el corto plazo, con la expectativa de generar mayores rendimientos a futuro; en vista de la limitada existencia de opciones de inversión en el mercado ecuatoriano, sumado al pago del impuesto a la salida de divisas (que desalienta las inversiones en mercados externos). Sin embargo, este resultado no influye de manera significativa a la aplicación del modelo, ni en la estimación de los retornos.

Los instrumentos seleccionados para realizar la aplicación de la metodología Black - Litterman presentan información histórica de precios mensuales, así como condiciones de variabilidad en los retornos, sin embargo, se debe asumir normalidad en cada uno de ellos para poder ser utilizados en el modelo. A lo anterior, se debe sumar que la oferta de instrumentos de renta variable en el mercado bursátil ecuatoriano es limitada; aun cuando existen otros participantes en el mercado, la evolución de los precios de las

acciones de los emisores (en su mayoría), no responden a condiciones de mercado, expectativas, externalidades, entre otros factores propios de mercados más desarrollados. A lo anterior, se debe agregar la no existencia de marcación de precios durante largos períodos de tiempo, lo que demuestra el bajo nivel de liquidez del mercado, afectando al número de instrumentos en los que se podría aplicar el modelo.

La incorporación de las expectativas del inversionista en la estimación de los retornos a través del modelo Black – Litterman, demuestra que la asignación óptima de recursos tiende a incrementar la participación en activos del sector financiero, a pesar de que existen instrumentos del sector real que presentan una mayor rentabilidad (en promedio), mejorando la diversificación de activos en el portafolio analizado.

Al comparar los resultados obtenidos para la optimización de carteras a través del modelo Black – Litterman y del modelo de Markowitz, se pudo evidenciar que la optimización del portafolio realizada mediante el primer modelo presenta una combinación riesgo – rendimiento más eficiente, apoyada en el ratio de Sharpe y en la frontera eficiente resultante. En este sentido, el presente estudio ha podido determinar que la aplicación de la metodología Black - Litterman presenta una mejor aproximación a una asignación eficiente de activos para la conformación de un portafolio de renta variable en el Ecuador, al capturar las expectativas de los inversionistas y estimar los retornos implícitos del mercado.

2. Recomendaciones

El sector financiero es uno de los principales dinamizadores del mercado de valores en el mundo, en vista de que cumple la función de ser un generador de mercado de capitales, así como de canalizador de recursos monetarios hacia este. La regulación ecuatoriana limita el accionar de este sector, debido a que restringe la participación de instrumentos de renta variable en el portafolio de inversiones de las instituciones financieras, prohíbe la emisión de instrumentos de deuda a corto plazo, y determina el destino de los excedentes de liquidez de la banca. Bajo este escenario, es recomendable viabilizar la participación de este sector, sin descuidar los principios de administración y control de riesgos (basado en las mejores prácticas), con miras a fortalecer y dinamizar la estructura financiera del mercado bursátil.

La información disponible en el mercado de valores ecuatoriano es limitada en lo referente a fuentes públicas y privadas especializadas, lo que dificulta el proceso de inversión y restringe la aplicación de metodologías y modelos para realizar una adecuada asignación de activos en las carteras de inversión. Por este motivo, es recomendable generar mecanismos para disminuir la asimetría de la información, entre los cuales se mencionan: reportes y análisis, sistemas de información centralizada, boletines estadísticos, entre otros, favoreciendo a una mayor transparencia y monitoreo del mercado, con lo cual, los actores dispondrán de herramientas para la toma de decisiones.

En vista del modesto nivel de desarrollo del mercado bursátil ecuatoriano, es recomendable promover políticas públicas para fomentar el acceso y la participación de los actores públicos y privados en el mercado de valores, impulsándolo como una alternativa a los medios tradicionales de inversión, fondeo y ahorro. Algunos aspectos para considerarse podrían ser: incentivos tributarios, impulso a la oferta de inversiones, reducción de la tramitología y la revisión del marco legal. En este sentido, el trabajo en conjunto de las bolsas, casas de valores, organismos de control y entidades gubernamentales, es fundamental para promover el fortalecimiento del mercado e incrementar la cultura bursátil en el país.

Bibliografía

- Aguirre, Miguel, y Juan Cardona. 2017. “Portafolio de activos de renta fija TES colombianos construido a partir de la aplicación de un modelo Black-Litterman”, 34.
- “Análisis Bayesiano”. 2014. Servizo Galego de Saúde. https://www.sergas.es/Saude-publica/Documents/1900/Ayuda_Epidat_4_Analisis_bayesiano_Octubre2014.pdf.
- Black, Fischer, y Robert Litterman. 1992. “Global Portfolio Optimization”. *Financial Analysts Journal* 48 (5): 28–43. <https://doi.org/10.2469/faj.v48.n5.28>.
- Bodie, Zvi, Alex Kane, y Alan Marcus. 2003. *Essentials of Investments*. 5a ed. The McGraw–Hill Companies.
- Bodie, Zvi, Alex Kane, y Alan J. Marcus. 2014. *Investments*. Tenth edition. The McGraw-Hill/Irwin Series in Finance, Insurance and Real Estate. New York: McGraw-Hill Education.
- Bolsa Valores Guayaquil. 2019. “Metodología Bursátil”. 2019. <https://www.bolsadevaloresguayaquil.com/normativa/index.asp>.
- Bolsa Valores Quito. 2019. “¿Sabías que en Ecuador existe un índice bursátil como el Dow Jones? ¡Conoce todo sobre el ECUINDEX!” 2019. <https://www.bolsadequito.com/index.php/blog-2/429-sabias-que-en-ecuador-existe-un-indice-bursatil-como-el-dow-jones-conoce-todo-sobre-el-ecuindex>.
- Calvo Bernardino, Antonio, José Alberto Parejo Gámir, Luis Rodríguez Sáiz, y Álvaro Cuervo García, eds. 2014. *Manual del sistema financiero español*. 25. ed. actual. Economía y empresa. Barcelona: Ariel.
- Camino, Segundo, Alicia Reyes, Diana Apraes, Domenica Bravo, y Danna Herrera. 2017. “Estudios Sectoriales: MIPYMES y Grandes Empresas”, 490.
- Castillo Canalejo, Ana, María Dolores Montero Caro, y María Montilla Carmona. 2010. “Introducción a los Sistemas Financieros”. Andalucía Escuela Fransisco Largo Caballero.
- CODIGO ORGANICO MONETARIO Y FINANCIERO, LIBRO II LEY MERCADO VALORES*. 2017. 1. Vol. Registro Oficial Suplemento 215.
- Directiva 2014/65/UE del Parlamento Europeo y del Consejo*. 2014.
- Dotras, Elisabet Ruiz, y Lluís Sust. 2013. “Introducción al sistema financiero”, 34.

Feelcapital. 2017. “Principales diferencias entre Mercados Organizados y Mercados OTC”. *Feelcapital* (blog). el 10 de agosto de 2017. <http://blog.feelcapital.com/mercados-organizados-mercados-otc/>.

Fradique-Méndez, Carlos. 2014. “Guía del Mercado de Valores”. Bolsa Valores Colombia.

He, Guangliang, y Robert Litterman. 2002. “The Intuition Behind Black-Litterman Model Portfolios”. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.334304>.

Idzorek, Thomas. 2004. “A Step-By-Step Guide to the Black-Litterman Model Incorporating User-Specified Confidence Levels”. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3479867>.

Lara Haro, Alfonso de. 2008. *Medición y Control de Riesgos Financieros*. 3era ed. México: EDITORIAL LIMUSA S.A. DE C.V.

Letty. 2013. “ESTADISTICA: COVARIANZA”. *ESTADISTICA* (blog). miércoles, de enero de de 2013. http://valemontenegro.blogspot.com/2013/01/covarianza_4612.html.

Markowitz, Henry. 1959. *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments*. United States: John Wiley & Sons. Inc.

Mascareñas, Juan. 2018. “Gestión de Carteras I: Selección de Carteras”, 28.

Medina, Carlos, y Gustavo Cáceres. 2016. “CONSTRUCCIÓN Y GESTIÓN DE PORTAFOLIOS MEDIANTE EL MODELO BLACK-LITTERMAN: UNA APLICACIÓN A LAS AFP EN PERÚ DURANTE EL PERIODO 2007-2015”, 44.

Meucci, Attilio. 2008. “The Black-Litterman Approach: Original Model and Extensions”. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1117574>.

Mosquera, Juan Francisco. 2018. “Análisis de Acciones Corporación Favorita (Supermaxi) | MERCAPITAL | Casa de Valores | Quito - Ecuador”. 2018. <https://www.mercapital.ec/es/blog/analisis-acciones-corporacion-favorita-supermaxi/>.

Palomo, M, y M Blanco. 2007. “Los Modelos CAPM y APT para la valuación de empresas de Telecomunicaciones con parámetros operativos (The CAPM and APT Models for valuation of telecommunication companies with operations factors)”. *InnOvaciOnes de NegOciOs* 4, 25.

Pérez Hernandez, Francisco. 2012. “Finanzas de Empresas Turísticas”. En . Universidad Autónoma de Madrid.

Reilly, Frank, y Keith Brown. 2011. *Investment Analysis and Portfolio Management*. 10a ed. Cengage Learning.

Trujillo Segura, Mateo Eduardo. 2009. “Construcción y gestión de portafolios con el modelo Black-Litterman: Una aplicación a los fondos de pensiones obligatorias en Colombia”, 61.

Zubeldia, Alaitz Mendizábal, Luis Miera, y Marian Zubia. 2002. “El modelo de Markowitz en la gestión de carteras”. *Cuadernos de Gestión Vol. 2. N.º 1*, 14.

Anexos

Anexo No. 1: Precios Históricos Mensuales de los Emisores que Conforman el Portafolio de Instrumentos de Renta Variable, ECUINDEX y Tasa *Treasury Bill*.

FECHA	CORPORACION FAVORITA C.A.	HOLCIM ECUADOR S.A.	BANCO DE LA PRODUCCION S.A. PRODUBANCO	BANCO GUAYAQUIL S.A.	CERVECERIA NACIONAL CN S A	ECUINDEX	TASA TREASURY BILL 1 MES
ene-14	4.65	69.73	1.08	0.81	43.00	1,138.60	0.020%
feb-14	4.71	70.13	1.10	0.72	44.05	1,154.80	0.050%
mar-14	4.63	69.89	1.20	0.72	45.63	1,172.21	0.050%
abr-14	4.01	70.04	1.13	0.73	46.13	1,171.36	0.020%
may-14	3.99	70.04	1.13	0.74	46.38	1,174.53	0.030%
jun-14	3.99	70.04	1.19	0.73	47.75	1,184.55	0.020%
jul-14	4.04	70.57	1.00	0.72	44.50	1,190.50	0.020%
ago-14	4.15	71.48	1.08	0.71	50.38	1,188.54	0.030%
sep-14	4.15	71.73	1.03	0.71	51.96	1,194.86	0.010%
oct-14	4.14	72.52	1.00	0.70	53.00	1,199.54	0.020%
nov-14	4.17	74.14	0.99	0.70	53.00	1,213.54	0.040%
dic-14	4.19	73.96	0.95	0.70	54.39	1,219.26	0.030%
ene-15	4.16	73.97	0.97	0.70	55.20	1,199.55	0.020%
feb-15	4.10	74.68	0.89	0.70	55.20	1,206.33	0.020%
mar-15	4.16	75.35	0.92	0.70	55.61	1,252.99	0.020%
abr-15	3.43	75.50	0.92	0.70	56.33	1,238.53	0.020%
may-15	3.18	76.72	0.91	0.70	56.33	1,236.36	0.010%
jun-15	3.03	79.83	0.91	0.69	56.52	1,221.12	0.010%
jul-15	2.97	79.27	0.91	0.68	56.78	1,219.26	0.030%
ago-15	2.80	79.22	0.91	0.67	60.73	1,213.43	0.040%
sep-15	2.47	77.92	0.90	0.63	60.73	1,157.28	0.010%
oct-15	2.15	75.86	0.90	0.54	61.13	1,152.22	0.010%
nov-15	2.38	72.59	0.78	0.52	61.25	1,143.46	0.070%
dic-15	2.34	69.25	0.70	0.51	61.02	1,142.90	0.170%
ene-16	2.20	67.39	1.00	0.51	60.83	1,124.94	0.230%
feb-16	2.09	66.61	1.00	0.47	66.05	1,114.34	0.260%
mar-16	2.11	66.68	1.00	0.41	66.38	1,104.31	0.250%
abr-16	1.99	63.98	0.80	0.40	62.00	1,126.66	0.190%
may-16	1.90	64.00	0.80	0.38	64.56	1,085.41	0.230%
jun-16	1.81	63.72	0.99	0.35	66.80	1,071.93	0.220%
jul-16	1.62	63.38	0.74	0.30	66.80	1,033.55	0.260%
ago-16	1.69	62.75	0.74	0.30	65.01	1,036.57	0.260%
sep-16	1.77	60.29	0.74	0.32	63.10	1,031.43	0.190%
oct-16	1.77	60.43	0.74	0.37	66.34	1,035.84	0.240%
nov-16	1.77	59.83	0.74	0.40	65.00	1,033.60	0.300%
dic-16	1.79	60.00	0.75	0.39	67.25	1,033.64	0.420%
ene-17	1.95	60.04	0.75	0.41	68.85	1,079.86	0.500%
feb-17	2.09	60.25	0.75	0.45	68.85	1,081.81	0.480%
mar-17	2.15	64.87	0.75	0.49	68.00	1,122.06	0.660%
abr-17	1.80	65.00	0.75	0.49	79.35	1,180.30	0.710%
may-17	1.60	62.11	0.75	0.47	83.87	1,129.14	0.730%
jun-17	1.75	61.35	0.69	0.38	85.11	1,154.29	0.840%
jul-17	1.88	63.84	0.69	0.40	84.23	1,154.25	0.970%

FECHA	CORPORACION FAVORITA C.A.	HOLCIM ECUADOR S.A.	BANCO DE LA PRODUCCION S.A. . PRODUBANCO	BANCO GUAYAQUIL S.A.	CERVECERIA NACIONAL CN S A	ECUINDEX	TASA TREASURY BILL 1 MES
ago-17	1.77	68.50	0.69	0.36	88.92	1,196.71	0.980%
sep-17	1.80	70.00	0.69	0.36	96.69	1,203.41	0.990%
oct-17	1.84	70.01	0.69	0.39	98.00	1,247.06	1.000%
nov-17	1.88	70.14	0.69	0.41	92.65	1,220.34	1.090%
dic-17	1.91	68.50	0.49	0.38	90.00	1,206.08	1.200%
ene-18	2.11	69.70	0.50	0.45	89.90	1,256.62	1.300%
feb-18	2.17	69.60	0.56	0.46	89.43	1,256.56	1.380%
mar-18	2.19	70.00	0.59	0.50	90.00	1,268.08	1.640%
abr-18	1.96	70.00	0.55	0.52	90.00	1,262.45	1.660%
may-18	2.11	69.63	0.57	0.55	90.25	1,323.07	1.710%
jun-18	2.47	69.32	0.57	0.59	90.75	1,332.18	1.810%
jul-18	2.34	69.27	0.58	0.67	90.33	1,325.15	1.890%
ago-18	2.41	70.13	0.67	0.71	90.13	1,359.19	1.940%
sep-18	2.48	58.90	0.71	0.78	91.42	1,402.03	2.040%
oct-18	2.46	68.75	0.69	0.88	92.35	1,387.09	2.170%
nov-18	2.44	70.08	0.68	0.94	92.00	1,395.09	2.240%
dic-18	2.44	70.00	0.66	0.95	92.00	1,404.62	2.370%
ene-19	2.56	69.76	0.69	0.96	93.17	1,414.99	2.400%
feb-19	2.76	69.67	0.70	0.99	91.25	1,414.45	2.430%
mar-19	2.57	67.25	0.69	0.98	91.83	1,401.51	2.450%
abr-19	2.38	60.30	0.70	0.97	91.94	1,363.40	2.430%
may-19	2.49	59.66	0.69	0.96	89.79	1,367.51	2.400%
jun-19	2.51	59.66	0.71	0.92	90.99	1,355.33	2.220%

Fuente: Bolsa Valores Quito, <https://www.multpl.com/>

Elaboración: Autor